НАХОДКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА!

«РЕМОНТ» №89




Тюнин Н.А., Потапов П.Е.

# ТЕЛЕВИЗОРЫ XXI ВЕКА

- Более 70 моделей производства России и Беларуси 2000-2004 г.г. выпуска
- 11 шасси
- полное описание сервисных регулировок
- типовые неисправности по каждому шасс

| | |
|---|---|
| ВИТЯЗЬ | Шасси МШ-71, МШ-90М |
| HORIZONT | Шасси 11АК30 |
| ERISSON | Шасси 3Y01, 4Y01 |
| POLAR | Шасси S52R |
| РАДУГА | Шасси AK19PRO |
| РУБИН | Шасси ШЦТ-730 |
| СОКОЛ | Шасси А-2000, А-2010Z, А-2011Z |

ДОПОЛНИТЕЛЬНО:
- описание ТВ сигнальных процессоров STV224XH/228XH
- сервисные режимы телевизоров РЕКОРД


ISBN 5-90219-714-7
9785902197140

УДК 621.397
ББК 32.94-5
Т 98

*Серия «Ремонт», выпуск 89*

*Приложение к журналу «Ремонт & Сервис»*

*Н. А. Тюнин, П. Е. Потапов*
**Телевизоры XXI века.** — М.: СОЛОН-Пресс, 2006. — 144 с.: ил.
(Серия «Ремонт», выпуск 89).

**ISBN 5-90219-714-7**

В книге рассмотрены популярные модели телевизоров 2000—2004 гг. выпуска торговых марок ВИТЯЗЬ, HORIZONT, ERISSON, POLAR, РАДУГА, РУБИН, СОКОЛ. Всего рассматриваются 11 телевизионных шасси, на которых производятся более 70 моделей телевизоров с диагоналями кинескопа от 14 до 32 дюймов.

По каждой модели приводятся принципиальная схема, подробное описание работы всех ее составных частей, **порядок регулировки узлов в сервисном режиме** и, конечно, **типовые неисправности и методика их поиска и устранения**.

Кроме того, в **двух приложениях** приводится информация по сервисным режимам телевизоров РЕКОРД и подробное описание телевизионных сигнальных процессоров STV224XH/228XH.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом телевизионной техники, а также для радиолюбителей, интересующихся этой темой.

При подготовке книги использовались материалы журнала «Ремонт & Сервис» за 2004—2005 г.г.

**Сайт издательства «Ремонт и Сервис 21»: www.remserv.ru**
**Сайт издательства «СОЛОН-Пресс»: www.solon-press.ru**



**ISBN 5-90219-714-7**

# Глава 1. Телевизоры ВИТЯЗЬ

## Модели: 37CTV710-1(T), 37CTV720-1 (T), 37CTV730-1 (T), 37CTV740-1 (TS), 51CTV710-1(T), 51CTV720-1 (T), 54CTV710-1(T), 54CTV720-1 (TS), 54CTV730-1 (TS), 54CTV740-1 (TS), 54CTV750-1 (TS), 63CTV710-1 (TS), 63CTV711-1 (TS), 70CTV710-1 (TS), 70CTV711-1 (TS)

## Шасси: МШ-71

## Основные технические характеристики

Основные технические характеристики телевизоров, выполненных на шасси МШ-71, приведены в таблице 1.1.

***Таблица 1.1***

***Основные технические характеристики телевизоров***

| Шасси | МШ-71 |
|---|---|
| Диагональ кинескопа, дюймов | 14, 20, 21, 25 и 29 |
| Системы цветности и вещания | PAL/SECAM – BG, D/K |
| Антенный импеданс, Ом | 75 |
| Диапазон принимаемых частот, МГц | МВ – 48,5..100,0 и 174 230 |
| | ДМВ – 470,0...790,0 |
| | КАТВ – 110...174 и 230...294 |
| Промежуточные частоты, МГц | Изображения – 38,9 |
| | Звука – 5,6 и 6,5 |
| Чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией, мкВ (дБ/мВт) | В диапазоне МВ – 40 (–75) |
| | В диапазоне ДМВ – 70 (–72) |
| | В кабельном диапазоне – 40 (–75) |
| Разрешающая способность по горизонтали в центре, линий | Не менее 400 |
| Внешние соединители | EURO-SCART, RCA |
| Номинальная выходная мощность звукового канала, Вт | Не менее 1,5 |
| Диапазон воспроизводимых частот канала звукового сопровождения при неравномерности 14 дБ, Гц | 100...12500 |
| Напряжение питания | 170...242 В частотой 50 Гц |
| Потребляемая мощность при напряжении питания 220 В, 50 Гц | не более 60 Вт |

## Особенности шасси МШ-71

В рассматриваемом шасси применен многофункциональный контроллер, выполненный по технологии Ultimate One Chip (UOC) серии TDA 93xx фирмы Philips Semiconductors. Он совмещает в себе функции обработки телевизионного сигнала и управления телевизором. В разных моделях телевизоров могут устанавливаться микросхемы типа TDA9351, TDA9381 и TDA9353. Микросхема TDA9353 отличается наличием схемы коррекции искажений «восток-запад». Буква «Т» в наименовании модели означает наличие декодера телетекста, буква «S» — возможность воспроизведения стереофонического сигнала.

Рассмотрим тракты обработки сигналов изображения и звукового сопровождения по принципиальной схеме (см. рис. 1.1—1.3).

## Описание принципиальной электрической схемы шасси МШ-71

### Тракт обработки сигналов изображения

#### *Тюнер*

На шасси МШ-71 установлен цифровой тюнер A101 типа KS-H-148e (рис. 1.1). Цифровая часть тюнера питается напряжением 5 В от источника питания через фильтр на элементах L202, C202. Аналоговая часть тюнера питается напряжением 33 В, которое получается из напряжения 45 В (вырабатывается строчной разверткой) с помощью делителя на резисторах R202, R203. Выбор принимаемого диапазона и канала осуществля-

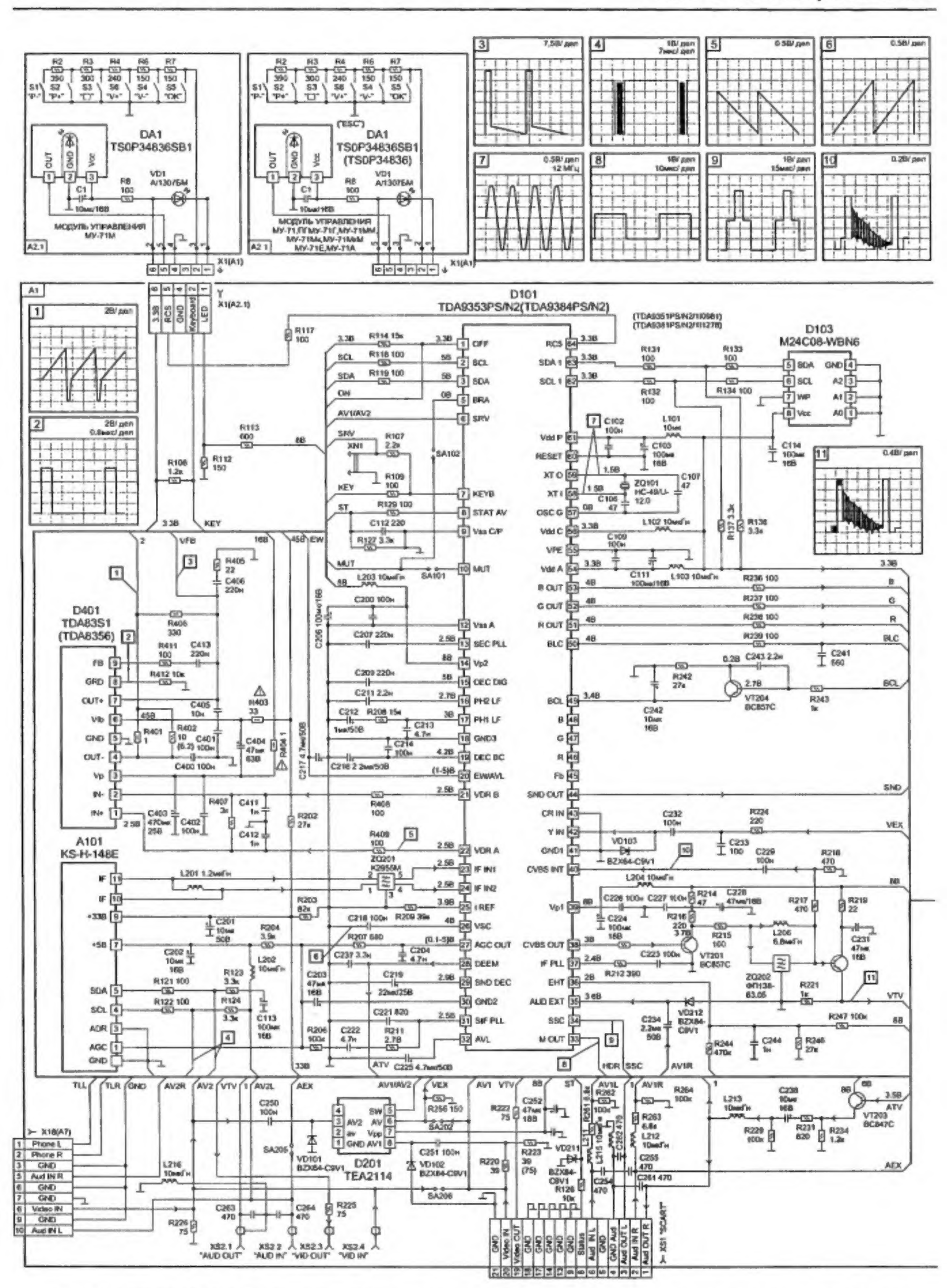


Рис. 1.1. Принципиальная электрическая схема шасси МШ-71. Тюнер, микроконтроллер, модуль управления, кадровая развертка

ется микроконтроллером по шине I²C. Выходной сигнал ПЧ (выводы 10 и 11 А101) — симметричный, что обеспечивает его высокую помехозащищенность.

С выхода тюнера сигнал ПЧ поступает на полосовой фильтр ZQ201, который вместе с дросселем L201 формирует АЧХ тракта ПЧ.

С выхода фильтра ПАВ сигнал ПЧ проходит на дифференциальный вход УПЧИ (выводы 23, 24 микроконтроллера D101).

***Цепи промежуточной частоты***

Усилитель ПЧ состоит из трех каскадов и охвачен внутренней схемой АРУ. Коэффициент усиления УПЧИ может меняться в пределах 64 дБ, а входное сопротивление составляет не менее 2 кОм.

С выхода усилителя ПЧ сигнал поступает на синхронный демодулятор видеосигнала, затем — на видеоусилитель и проходит на вывод 38 D101. После демодуляции видеосигнал поступает на схему АРУ, которая работает по уровню пиков синхроимпульсов. Напряжение АРУ поступает на каскады усилителя ПЧ внутри микроконтроллера, а также через вывод 27 подается на вывод 1 тюнера. Постоянная времени и порог АРУ устанавливаются по шине I²C с помощью сервисного меню (соответственно переменные AGCs и AGS).

С вывода 38 смесь ПЦТС и 2-й ПЧЗ через эмиттерный повторитель на транзисторе VT201 поступает на режекторный звуковой фильтр ZQ202 С выхода фильтра ПЦТС далее возвращается в микроконтроллер через вывод 40 — один из входов внутреннего коммутатора. На другой вход коммутатора (вывод 42) поступает внешний ПЦТС. Выбранный видеосигнал направляется в каналы яркости и цветности для дальнейшей обработки, а так же поступает на схему идентификацию видеосигнала, которая обеспечивает независимую от синхронизации идентификацию принимаемого сигнала и используется при поиске каналов и для отключения звука при отсутствии передачи.

***Каналы яркости и цветности***

Канал яркости состоит из фильтра режекции поднесущих цвета, линии задержки, схемы ВЧ коррекции и схемы «расширения черного». Фильтр режекции может отключаться в случае приема черно-белого сигнала и в процессе определения системы цветности. Схема ВЧ коррекции обеспечивает подъем АЧХ на частоте 3,125 МГц. После схемы ВЧ коррекции, расширения черного и подавления шумов сигнал яркости поступает на коммутатор компонентных сигналов YUV.

Канал цветности обеспечивает декодирование сигналов NTSC, PAL и SECAM и включает в себя полосовые и режекторные фильтры, схему коррекции ВЧ предыскажений, линию задержки и декодеры. После декодирования и задержки цветоразностные сигналы поступают на коммутатор YUV.

Внешние RGB/YUV сигналы поступают на коммутатор через выводы 46, 47 и 48 микроконтроллера. Вставка внешних RGB сигналов управляется по шине I²C (бит IE2) или потенциалом на выводе 45 (на шасси МШ-71 не используется). Внешние сигналы RGB коммутируются в случае, если бит IE2 установлен в «1» и потенциал на выводе 45 выше 0,9 В. При потенциале вывода 45 ниже 0,4 В коммутируются внутренние сигналы YUV независимо от значения бита IE2.

После коммутатора YUV сигналы яркости и цветности поступают на схему выделения сигнала Y–G и далее — на матрицу RGB. С помощью этой матрицы из сигналов яркости и цветности получают сигналы основных цветов RGB, которые направляются на выходной каскад RGB. В выходном каскаде фиксируется уровень черного, при котором ток прожекторов кинескопа равен нулю, осуществляется регулировка яркости и контрастности каждого канала Контрастность регулируется по шине I²C установкой значения переменной CONTRAST. Изменение переменной от 0 до 63 обеспечивает регулировку размаха сигнала на 20 дБ Регулировка яркости осуществляется изменением переменной BRIGHTNESS от 0 до 63, при этом постоянная составляющая на выходах RGB изменяется на ±0,7 В.

Для регулировки баланса в «белом» в выходном каскаде RGB усиление каждого канала регулируется отдельно Регулировка осуществляется с помощью меню и позволяет изменить усиление каждого канала на ±3 дБ.

Для работы схемы автоматического баланса белого (АББ) во время обратного хода кадровой развертки (строки 19—21) в сигналы RGB вводятся измерительные импульсы со следующими уровнями напряжения:

- –0,1 В, используется для измерения тока утечки;
- 0,25В — соответствует току катода 8 мкА, используется для измерения уровня черного;
- 0,38 В — соответствует току катода 20 мкА, используется для измерения крутизны передаточной характеристики кинескопа.

Функция АББ стабилизирует уровень черного и компенсирует изменение крутизны передаточной характеристики кинескопа для каждого прожектора. Оба параметра меняются из-за старения кинескопа и изменения теплового режима телевизора.

### Видеоусилитель

Видеоусилитель расположен на плате кинескопа и реализован на микросхеме D1 типа TDA6107Q (рис. 1.2). Назначение выводов микросхемы TDA 6107Q приведено в таблице 1.2.

*Таблица 1.2*

**Назначение выводов микросхемы TDA 6107Q**

| Номер вывода | Описание | Напряжение на выводе, В |
|---|---|---|
| 1 | Вход R | 3,0 |
| 2 | Вход G | 3,0 |
| 3 | Вход B | 3,0 |
| 4 | Общий | 0 |
| 5 | Выход сигнала АББ | 5,5 |
| 6 | Напряжение питания | 195 |
| 7 | Выход B | 100 |
| 8 | Выход G | 100 |
| 9 | Выход R | 100 |

Микросхема содержит три одинаковых канала усиления, схему термозащиты и схему считывания токов прожекторов Входы усилителей — выводы 1, 2 и 3, а выходы — соответственно выводы 9, 8, 7. Видеоусилитель питается напряжением 200 В (вырабатывается строчной разверткой), которое поступает на вывод 6. Диоды VD1-VD3 вместе с резисторами R11-R13 обеспечивают защиту от межэлектродных пробоев в кинескопе. С вывода 5 микросхемы D1 снимается сигнал, пропорциональный току луча каждого прожектора (BLC), который поступает на вход схемы АББ (вывод 50 D101).

### Тракт обработки сигналов звукового сопровождения

Сигнал ПЧЗ выделяется из композитного видеосигнала внутри микросхемы D101. Видеосигнал поступает на перестраиваемый полосовой фильтр, с полосой пропускания 4.5, 5.5, 6.0 или 6.5 МГц. Полоса пропускания фильтра определяется значением битов FMA и FMB микроконтроллера. С выхода фильтра сигнал ПЧЗ поступает на демодулятор, который выполнен на основе узкополосного детектора ФАПЧ с внешним фильтром. С выхода демодулятора сигнал звукового сопровождения поступает на коммутатор, который обеспечивает подключение внешнего звукового сигнала (вывод 35 D101) и далее проходит на схему ограничения уровня звука, выравнивающую уровень громкости при приеме различных сигналов (например, при включении рекламы). Далее сигнал звукового сопровождения поступает на регулируемый усилитель и проходит на вывод 44 микроконтроллера. Усилитель управляется по шине I²C и обеспечивает регулировку усиления сигнала от –71 до +9 дБ.

В случае комплектования телевизора звуковым процессором D302 (TDA9860, см. таблицу 1 4) и отдельным усилителем головных телефонов D303 (TDA7050, см. таблицу 1.3) звуковой сигнал с вывода 44 микроконтроллера поступает на вывод 3 D302, где преобразуется в псевдо-стерео сигнал правого и левого каналов. Звуковой процессор TDA9860 обеспечивает регулировку громкости и тембра по шине I²C. Выходы звукового процессора — выводы 15 и 18 Далее через RC-фильтры сигналы звука поступают на выводы 1 и 9 УМЗЧ D301 (ILA1519Q, см. таблицу 1.5) и с его выходов (выводы 4 и 6) поступают на динамические головки (рис. 1 3). Вторые выводы громкоговорителей подключены к общему проводу через разделительный конденсатор C307.

Отключение звука при поиске и переключении программ осуществляется сигналом MUTE с вывода 10 микроконтроллера. Сигнал через согласующий транзистор VT301 поступает на вывод 8 УМЗЧ D301. Высокий уровень сигнала на выводе 8 соответствует режиму отключения звука, а низкий — рабочему режиму.

*Таблица 1.3*

**Назначение выводов микросхемы TDA 7050**

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1, 4, 5 | 0 | Общий |
| 2 | 0 | Вход сигнала звука (левый канал) |
| 3 | 0 | Вход сигнала звука (правый канал) |
| 6 | 1,6 | Выход сигнала звука (правый канал) |
| 7 | 1 6 | Выход сигнала звука (левый канал) |
| 8 | 5 | Напряжение питания |

*Таблица 1.4*

**Назначение выводов микросхемы TDA 9860**

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 3,9 | Вход левого канала со SCART |
| 2 | – | Выходной порт 1 (не используется) |
| 3 | 3,9 | Вход левого канала (основной) |
| 4 | 7,8 | Подключение фильтра конденсатора опорного напряжения |
| 5 | 3,9 | Вход правого канала (основной) |
| 6 | 7,8 | Напряжение питания 8 В |
| 7 | – | Выход левого канала на SCART (не используется) |
| 8 | Общий | Общий |
| 9 | 3,9 | Выход правого канала (основной) |

*Таблица 1.4 (окончание)*

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 10 | 3,9 | Линейный вход правого канала |
| 11,12 | 3,9 | Подключение фильтра нижних частот для правого канала |
| 13 | 3,9 | Выход правого канала на головные телефоны |
| 14 | 3,9 | Подключение фильтра высоких частот для правого канала |
| 15 | 3,9 | Линейный выход правого канала |
| 16 | 3,4 | Вход синхронизации шины I²C (SCL) |
| 17 | 3,4 | Вход данных шины I²C (SDA) |
| IS | 3,9 | Линейный выход левого канала |
| 19 | 3,9 | Подключение фильтра высоких частот для левого канала |
| 20 | 3,9 | Выход левого канала на головные телефоны |
| 21,22 | 3,9 | Подключение фильтра нижних частот для левого канала |
| 23 | 3,9 | Линейный вход левого канала |
| 24 | 3,9 | Выход правого канала (основной) |
| 25 | 0 | Вход модуля выбора адреса |
| 26 | – | Выход правого канала на SCART (не используется) |
| 27 | 3,9 | Подключение конденсатора 2 для режима псевдо-стерео |
| 28 | 3,9 | Вход левого канала от внешнего источника |
| 29 | 3,9 | Подключение конденсатора 1 для режима псевдо-стерео |
| 30 | 3,9 | Вход правого канала от внешнего источника |
| 31 | – | Выходной порт 2 (не используется) |
| 32 | 3,9 | Вход правого канала от SCART |

*Таблица 1.5*

*Назначение выводов микросхемы ILA 1519Q*

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 2,1 | Вход 1 сигнала звука |
| 2, 5 | 0 | Общий |
| 3 | 8.5 | Подключение фильтра (стерео) |
| 4 | 7,5 | Выход 1 |
| 6 | 7,5 | Выход 2 |
| 7 | 17,0 | Напряжение питания |
| 8 | 7,0 | Вход сигнала отключения звука |
| 9 | 2,1 | Вход 2 сигнала звука |

Сигналы с выводов 13 и 20 звукового процессора поступают на входы усилителя головных телефонов D303 (TDA7050) — выводы 2 и 3. Выходы усилителя головных телефонов — выводы 6 и 7.

### Строчная развертка

Генератор и схемы синхронизации строчной развертки реализованы в микроконтроллере D101. В основу работы схемы синхронизации положен принцип фазового регулирования, который поддерживает постоянной разность фаз между строчными импульсами селектора синхроимпульсов и импульсами обратного хода выходного каскада строчной развертки.

Фазовый детектор 1-го уровня синхронизирует работу строчного генератора с входным видеосигналом. Внешние элементы RC-фильтра фазового детектора подключены к выводу 17 D101. Эти элементы определяют полосу захвата и помехозащищенность цепи строчной синхронизации, поэтому конденсаторы фильтра должны иметь малые токи утечки. Это необходимо учитывать при их замене. Напряжение, выделяющееся на фильтре, управляет задающим генератором строчной развертки.

Фазовый детектор 2-го уровня формирует строчные синхроимпульсы H OUT для выходного каскада (вывод 33 D101). Основная задача фазового детектора 2-го уровня — компенсация задержки выходного каскада и поддержание фиксированного положения изображения на экране при изменении тока луча кинескопа. Конденсатор фильтра ФАПЧ 2-го уровня подключен к выводу 16. Импульсы обратного хода строчной развертки поступают на вывод 34 D101. Статическая регулировка положения по горизонтали осуществляется в сервисном режиме изменением значения переменной HS.

Выход строчных импульсов запуска (вывод 33) выполнен по схеме с открытым коллектором. Этот каскад питается напряжением 3,3 В через резистор R501. Микроконтроллер блокирует выход строчных импульсов при увеличении напряжения на выводе 16 выше 6 В (Flash-защита). Защита может быть отключена посредством сервисного меню, для этого необходимо установить бит DFL в «1».

С выхода 33 D101 строчные синхроимпульсы через цепь R502 C501 поступают на предварительный каскад на транзисторе VT501, который формирует импульсы запуска выходного каскада. Положительный синхроимпульс открывает транзистор VT501, и при открытом транзисторе в первичной обмотке трансформатора T501 накапливается энергия от источника 135 В. При закрытии транзистора `/T501 в контуре, образованном первичной обмоткой и элементами C502, C503, C504 и R504 возникают колебания. При этом параметры контура выбраны таким образом, что во вторичную обмотку передается только один импульс. Предварительный каскад развязан от вы-

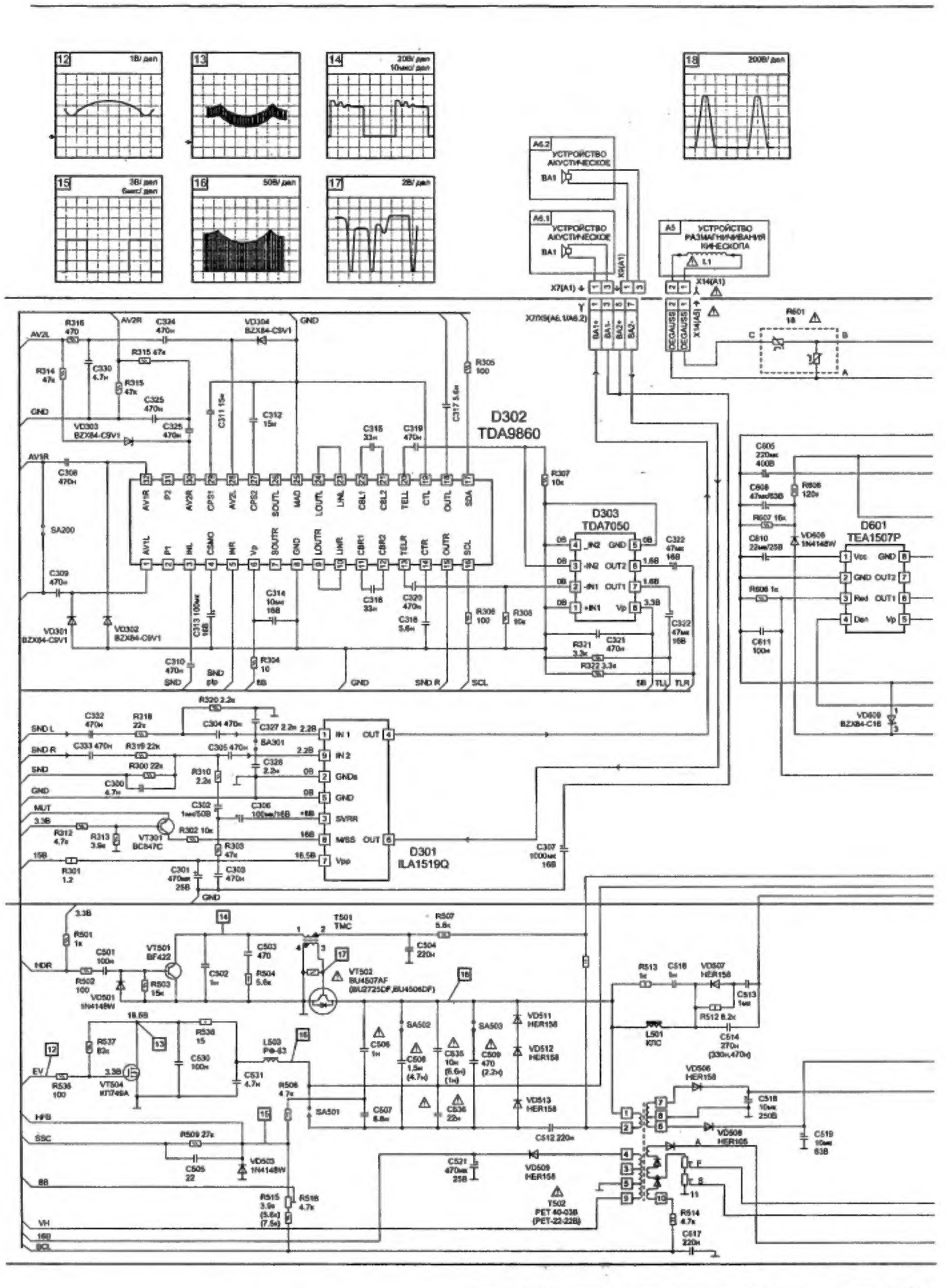
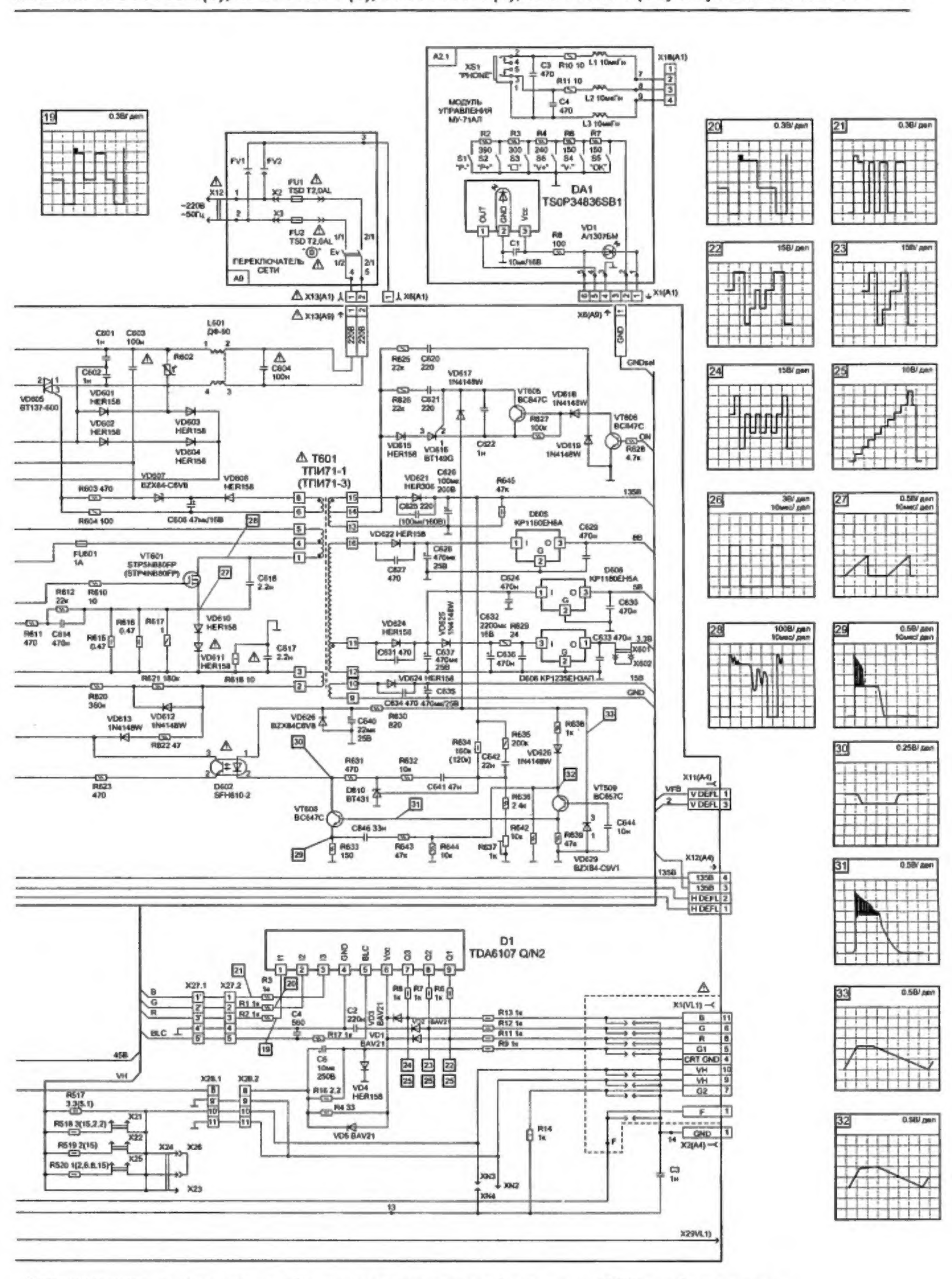


Рис. 1.2. Принципиальная электрическая схема шасси МШ-71.




*Источник питания, строчная и кадровая развертки, звуковой процессор, УМЗЧ и видеоусилитель*

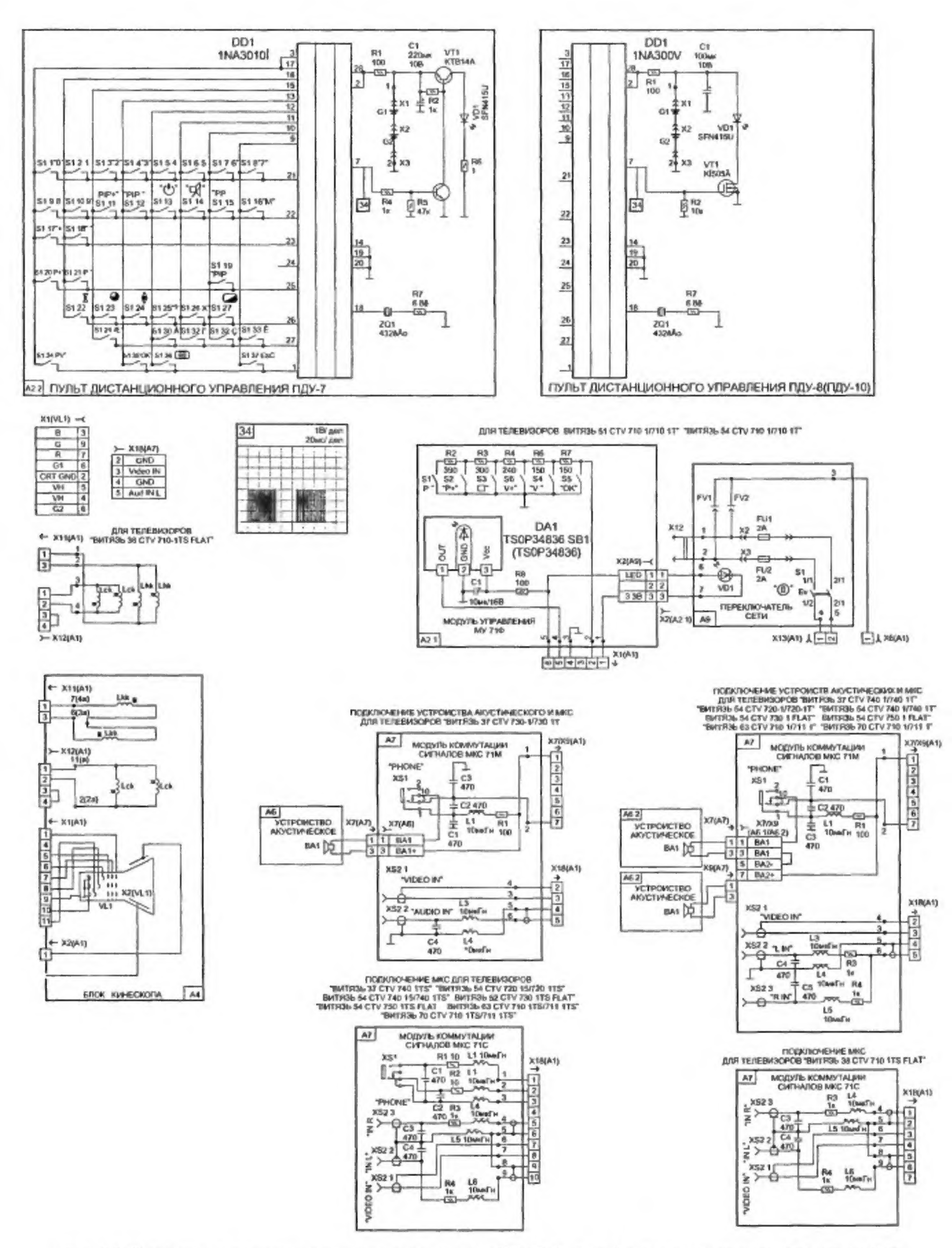



*Рис. 1.3. Принципиальная электрическая схема шасси МШ-71. Пульт дистанционного управления, модуль управления МУ-71Ф, блок кинескопа и акустические устройства*

хода микроконтроллера по постоянному току, что защищает микросхему микроконтроллера от неисправностей в каскадах строчной развертки. С вторичной обмотки T501 строчный синхроимпульс подается на базу транзистора VT502 выходного каскада.

Выходной каскад питается напряжением 135 В от источника питания, которое подается через соединитель отклоняющей системы X12, ограничительные резисторы R507, R511 и первичную обмотку 1—2 строчного трансформатора T502. Нагрузкой выходного каскада являются первичная обмотка ТДКС и строчные катушки отклоняющей системы.

Выходной каскад строчной развертки работает следующим образом.

Когда луч находится в центре в центре экрана, открывается транзистор выходного каскада VT502. Конденсатор C514, заряженный во время предыдущего цикла, начинает разряжаться по цепи: C514 — L501 — VT502 — строчные катушки — C514. Луч при этом перемещается от центра в правую часть экрана, а в строчных катушках запасается энергия. Ток от источника 135 В, проходя через первичную обмотку 1—2 трансформатора T502 и открытый транзистор VT502, создает запас энергии в первичной обмотке.

Когда луч достигает правой части экрана, полярность напряжения на обмотке T502 меняется на противоположную (отрицательную), и транзистор VT502 закрывается. В контуре на элементах C506-C509, C535, C536 и строчных катушках генерируется СИОХ. Энергия строчных катушек и первичной обмотки трансформатора, запасенная во время прямого хода, заряжает конденсаторы C506-C509, C535, C536. В середине обратного хода луча конденсатор C508 заряжается до напряжения 1200 В.

Во второй половине обратного хода заряженный конденсатор C508 разряжается через строчные катушки, при этом напряжение на C508 падает до нуля, а в строчных катушках запасается энергия.

Энергия строчных катушек, запасенная во время второй половины обратного хода, генерирует ток по цепи: строчные катушки — демпферный диод транзистора VT502 — L501 — C514

Для компенсации искажений в кинескопах с диагональю более 54 см служит схема коррекции искажений «восток-запад» (в составе D101). Схема корректирует емкость контура СИОХ путем шунтирования конденсатора C536. Импульсы управления подаются на затвор транзистора VT504 с вывода 20 микроконтроллера D101.

С вторичных обмоток ТДКС T502 снимаются напряжения для цепей кинескопа — анодное (25 кВ), ускоряющее (650 В), фокусирующее (7000 В), накала (6,3 В), а также напряжения, необходимые для работы других блоков телевизора:

- вывод 4 T502: 16 В — питание выходного каскада кадровой развертки;
- вывод 6 T502: 45 В — питание схемы обратного хода кадровой развертки;
- вывод 7 T502. 200 В — питание видеоусилителей на плате кинескопа.

Напряжение накала может регулироваться с помощью перемычек X21-X26.

С вывода 10 ТДКС снимается сигнал ограничения тока луча кинескопа (BCL). Напряжение на этом выводе определяется средним током луча и составляет в нормальном режиме около 3,3 В. При напряжении менее 3,1 В уменьшается контрастность, а при напряжении менее 1,8 В — и яркость изображения. Сигнал формируется на конденсаторе C517 и подается на вывод 49 микроконтроллера D101 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT204. Это же сигнал через делитель на резисторах R244, R248 поступает на вход защиты от рентгеновского излучения (X-RAY) — вывод 36 D101. При напряжении на выводе 36 выше 3,9 В микроконтроллер устанавливает служебный бит XPR в «1», уводит луч в верхнюю часть экрана, строчная развертка блокируется, выходы RGB разряжают кинескоп током 1 мА и источник питания переходит в дежурный режим. С помощью сервисного меню защита X-RAY может отключена. Для этого бит XDT устанавливают в «1».

### Кадровая развертка

Цепи синхронизации и генератор пилообразного напряжения кадровой развертки реализованы в микроконтроллере D101. Опорный ток кадровой развертки (100 мкА) формируется с помощью внешнего резистора R209, подключенного к выводу 25 микроконтроллера. С помощью опорного тока формируется постоянный ток заряда конденсатора C218 (подключен к выводу 26), на котором получается пилообразное напряжение с высокой степенью линейности. Ток заряда C218 может дополнительно корректироваться с помощью переменной меню VS. Диапазон регулировки составляет ±20% и используется для регулировки линейности по кадру в нижней части экрана.

С выводов 21 и 22 микроконтроллера дифференциальный пилообразный сигнал поступает на выходной каскад кадровой развертки, выполненный на микросхеме D401 типа TDA8356 (см. таблицу 1.6), которая обеспечивает усиление сигнала по мощности и формирует импульсы обратного хода кадровой развертки. Входы усилителя — выводы 1 и 2, а выходы — 7 и 4. Мостовая схема

выходного каскада позволяет подключить кадровые катушки без разделительного конденсатора.

*Таблица 1.6*

***Назначение выводов микросхемы TDA 8356 (усилитель кадровой развертки)***

| Номер вывода | Напряжение на выводах, В | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | 2,4 | Симметричный вход пилообразного напряжения |
| 2 | 2,4 | |
| 3 | 15 | Напряжение питания 15 В |
| 4 | 7,0 | Выход усилителя В |
| 5 | 0 | Общий |
| 6 | 41 | Напряжение питания 45 В |
| 7 | 7,0 | Выход усилителя А |
| 8 | 0,4 | Выход схемы защиты |
| 9 | 7,0 | Вход напряжения обратной связи |

Ток через кадровые катушки проходит по следующей цепи: вывод 7 D401 — контакт 1 соединителя X11 — кадровые катушки — контакт 3 соединителя X11 — R401 — вывод 4 D401. С резистора R401 снимается сигнал обратной связи по току, который подается на вывод 9 микросхемы D401. С помощью резистора R406 гасятся паразитные колебания в кадровых катушках.

Напряжения питания 45 и 15 В для микросхемы D401 вырабатываются строчной разверткой.

## Схема управления и декодер телетекста

Микроконтроллер D101 обеспечивает все функции по управлению телевизором, отображение меню и телетекста на экране. Декодер телетекста встроен в микроконтроллер. Для запоминания данных настроек используется ЭСППЗУ D103. Связь с внешними устройствами (тюнер, ЭСППЗУ, звуковой процессор) осуществляется по шине $I^2C$. Шина содержит две линии: линия адреса/данных SDA и линия синхронизации SCL. Питание цифровой части микроконтроллера осуществляется напряжением 3,3В с помощью стабилизатора D608.

Клавиатура управления на передней панели подключена к выводу 7. Нажатая клавиша определяется по уровню потенциала с помощью весовых резисторов, подключенных параллельно клавишам. Сигналы с фотоприемника дистанционного управления DA1 поступают на вывод ·64 микроконтроллера. Индикатор режима работы телевизора выполнен на светодиоде VD1.

Кварцевый резонатор подключен к выводам 58 и 59 микроконтроллера, а для инициализации микроконтроллера служит вывод 60, сигнал на который подается через конденсатор C103 при включении телевизора.

Назначение остальных выводов микросхемы TDA8351 приведено в таблице 1.7.

*Таблица 1.7*

***Назначение выводов микросхемы TDA 9351***

| Номер вывода | Напряжение на выводах, В | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | 0 | Выход индикации рабочего режима, сигнал выключения блока питания |
| 2 | 5 | Вход/выход синхронизации шины $I^2C$ (SCL) |
| 3 | 5 | Вход/выход шины данных $I^2C$ (SDA) |
| 4 | – | Вывод порта 2 (не задействован) |
| 5 | 1,3 | Выход отключения звука |
| 6 | – | Переключение внешнего источника AV-сигнала (D201) |
| 7 | 3,2 | Подключение клавиатуры |
| 8 | 0 | Вход статуса AV |
| 9 | 0 | Корпус цифровой части микропроцессора |
| 10, 11 | – | Выводы порта 0 (не задействованы) |
| 12 | 0 | Общий |
| 13 | 2,3 | Фильтр развязки SECAM |
| 14 | 8 | Напряжение питания видеопроцессора |
| 15 | 5 | Фильтр развязки питания микропроцессора |
| 16 | 3 | Подключение фильтра системы ФАПЧ2 |
| 17 | 3,9 | Подключение фильтра системы ФАПЧ1 |
| 18 | 0 | Общий |
| 19 | 3,9 | Фильтр развязки |
| 20 | | EW-коррекция |
| 21 | 2,2 | Отрицательный выход кадрового пилообразного напряжения |
| 22 | 1,5 | Положительный выход кадрового пилообразного напряжения |
| 23,24 | 1,8 | Вход ПЧ |
| 25 | 3,7 | Вход тока опорного сигнала |
| 26 | 2,2 | Подключение задающего конденсатора кадровой развертки |
| 27 | 1,6 | Выход напряжения АРУ |
| 28 | 2,4 | Конденсатор предыскажений звука |
| 29 | 2,2 | Фильтр демодулятора звука |
| 30 | 0 | Корпус видеопроцессора |
| 31 | 2,2 | Фильтр демодулятора звука |
| 32 | 0 | Вывод автоматического ограничения уровня звука (только для TDA9353) |
| 33 | 2 | Выход строчных импульсов запуска |
| 34 | 5 | Вход строчного импульса обратного хода / выход трехуровневого импульса-SSC |

*Таблица 1.7 (окончание)*

| Номер вывода | Напряжение на выводах, В | Назначение |
|---|---|---|
| 35 | 3,6 | Вход внешнего звукового сигнала |
| 36 | 1,7 | Вход защиты от перенапряжения (X-ray) |
| 37 | 2,2 | Фильтр нижних частот синхронно-фазового детектора |
| 38 | 1,8 | Выход видеосигнала |
| 39 | 8 | Питание видеопроцессора |
| 40 | 0,8 | Вход внутреннего видеосигнала |
| 41 | 0 | Общий |
| 42 | 3,2 | Вход внешнего видеосигнала |
| 43 | 0 | Вход цветности SVHS |
| 44 | 3,2 | Выход сигнала звука |
| 45 | 0 | Управляющий вход внешнего RGB-сигнала |
| 46 | 0 | Вход внешнего сигнала красного |
| 47 | 0 | Вход внешнего сигнала зеленого |
| 48 | 0 | Вход внешнего сигнала синего |
| 49 | 2 6 | Вход схемы ОТЛ |
| 50 | 6,5 | Вход тока черного/вход схемы защиты кадровой развертки |
| 51 | 2 | Выход R |
| 52 | 2 | Выход G |
| 53 | 2 | Выход B |
| 54 | 3,2 | Напряжение питания декодера телетекста и видеопроцессора |
| 55 | 0 | Напряжение программирования |
| 56 | 3,2 | Напряжение питания микроконтроллера |
| 57 | 0 | Общий |
| 58 | 0 5 | Вход кварцевого генератора |
| 59 | 0,3 | Выход кварцевого генератора |
| 60 | 0 | Вход инициализации |
| 61 | 3,2 | Напряжение питания цифровой части |
| 62 | 3,2 | Вход/выход шины синхронизации $I^2C$ (SCL1) ППЗУ |
| 63 | 3,2 | Вход/выход шины данных $I^2C$ (SDA1) ППЗУ |
| 64 | 3 | Вход ПДУ |

## Источник питания

Он выполнен на основе ШИМ контроллера D601 (TEA1507P) и мощного ключевого МОП транзистора VT601. При изменении нагрузки или напряжения сети в преобразователе меняется длительность управляющих импульсов, частота импульсов остается постоянной. Назначение выводов микросхемы TEA1507P приведено в таблице 1.8

Сетевое напряжение проходит через помехоподавляющий фильтр, подается на сетевой выпрямитель и сглаживается конденсатором С605.

*Таблица 1.8*

***Назначение выводов микросхемы TEA1507P***

| Номер вывода | Напряжение на выводах, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 12,5 | Напряжение питания 12,5 В |
| 2 | 0 | Общий |
| 3 | 1,2 | Вход сигнала ошибки |
| 4 | | Вход обратной связи по напряжению |
| 5 | 0,1 | Контроль тока первичной цепи |
| 6 | 1,2 | Выход |
| 7 | | Не подключен |
| 8 | | Напряжение питания цепи запуска |

При включении телевизора напряжение питания поступает на вывод 8 D601 и через внутренний коммутатор микросхемы начинает заряжать конденсатор С610 фильтра питания микросхемы. Когда уровень на выводе питания 1 достигнет 11 В, микросхема переходит в режим «мягкого» старта, который обеспечивает плавное нарастание выходных напряжений источника и предотвращает перегрузку выходных выпрямителей. Длительность режима «мягкого» старта задается элементами R611, R612 и С614. В этом режиме модулятор генерирует короткие импульсы на выводе 6, которые поступают на затвор ключевого транзистора VT601. В открытом состоянии транзистора происходит накопление энергии в сердечнике трансформатора Т601, а в закрытом состоянии (при обратном ходе) энергия передается в нагрузку. Для уменьшения выбросов напряжения на стоке транзистора VT601 между истоком и стоком включен конденсатор С616.

В рабочем режиме микросхема D601 питается от обмотки 2—3 Т602 через выпрямитель на VD613 С601 При снижении напряжения питания на выводе 1 ниже 9 В микросхема отключается, а на выводе 6 устанавливается низкий уровень напряжения.

Стабилизация выходных напряжений осуществляется групповым методом с помощью цепи обратной связи из элементов D610, D602, включенных между вторичным напряжением 135 В и входом усилителя ошибки контроллера D601 (вывод 3) Установка выходного напряжения осуществляется с помощью переменного резистора R637.

Для защиты от перенапряжения и короткого замыкания служит вывод 4 модулятора D601.

Защита от перегрузки осуществляется с помощью сигнала, подаваемого на вывод 5 D601. Датчиком тока служат резисторы R615, R616, включенные в цепь истока выходного транзистора VT601. Защита включается при превышении на резисторах потенциала 0,9 В.

Выпрямители выходных напряжений выполнены по однополупериодной схеме и вырабатывают следующие напряжения питания:

- 135 В — питание строчной развертки;
- 13 В — питание дополнительного стабилизатора D605;
- 9 В — питание дополнительных стабилизаторов D606 и D608;
- 15 В — питание усилителя мощности звука.

С помощью дополнительных стабилизаторов получают следующие напряжения:

- 8 В — вырабатывается стабилизатором D605;
- 5 В — вырабатывается стабилизатором D606;
- 3,3 В — вырабатывается стабилизатором D608.

В рабочем режиме транзисторы VT609 и VT608 закрыты Питание оптрона D602 осуществляется напряжением от вывода 11 Т601 через диод VD605.

Переход в дежурный режим осуществляется высоким уровнем сигнала OFF на выводе 1 микроконтроллера D101. По этому сигналу открывается транзистор VT606, закрывается транзистор VT605 и включается тиристор VD616 Напряжение с вывода 14 трансформатора Т601 поступает в цепь эмиттера VT609 и открывает его, что приводит к открытию транзистора VT608 и увеличению тока через оптрон D602. Генерация импульсов микросхемой D601 прекращается. Все напряжения источника питания снижаются, а дежурный стабилизатора D608 (обеспечивает питание микроконтроллера) питается с вывода 14 трансформатора Т601 через открытый тиристор VD616. Конденсатор С610 в цепи питания модулятора D601 при этом разряжается через VD606 и R607. После разряда конденсатора С610 модулятор переходит в режим запуска, в котором заряд С610 происходит через вывод 8 D601. При достижении на конденсаторе С609 напряжения 11 В микросхема переходит в режим «мягкого» старта и процесс повторяется. Стабилизация напряжения источника питания в дежурном режиме осуществляется с помощью стабилитрона в цепи базы транзистора VT609, на котором поддерживается напряжение 9,1 В, при этом напряжение на входе стабилизатора D608 получается пилообразной формы с уровнем от 7 до 10 В, что вполне достаточно для поддержания на выходе напряжения 3,3 В.

## Сервисный режим шасси МШ-71

Вход в сервисный режим осуществляют двумя способами:

- в рабочем режиме кратковременно замыкают контакты соединителя XN1 (рис. 1.1, рядом с выводом 7 D101),
- в дежурном режиме на ПДУ нажимают последовательно кнопки М, ОК, ОТКЛ. ЗВУКА и ДЕЖУРНЫЙ РЕЖИМ

Кнопки ПДУ в сервисном режиме имеют следующее назначение.

- Р+/– — перемещение по пунктам меню,
- +/– и ОК — выбор параметров;
- AV — выхода из подменю;
- ESC или AV — выход из сервисного режима

При выходе из меню значения параметров запоминаются в ППЗУ.

Значения переменных меню приведены в таблицах 1.9—1.12

### Инициализация микросхемы ЭСППЗУ D103

Инициализация ЭСППЗУ происходит автоматически при первом включении телевизора после замены микросхемы ЭСППЗУ. Кроме того, ЭСППЗУ можно инициализировать следующим образом в сервисном меню выбирают строку СБРОС и удерживают кнопку + или –

*Таблица 1.9*

*Меню ГЕОМЕТРИЯ*

| Переменная | Диапазон | Назначение |
|---|---|---|
| HS | (0 63) | Положение по горизонтали |
| VSH | – | Положение по вертикали |
| VA | – | Размер по вертикали |
| VS | – | Линейность по вертикали |
| SC | – | S – коррекция |
| HP | – | Коррекция «Параллелограмм» |
| HB | – | Коррекция «Наклон» |
| EW | – | Размер по горизонтали |
| PW | – | Коррекция «Парабола» |
| UCP | – | Коррекция верхних углов |
| LCP | – | Коррекция нижних углов |
| TC | – | Коррекция «Трапеция» |
| VX | – | Масштаб по вертикали |

*Таблица 1.10*

*Меню НАСТРОЙКИ*

| Переменная | Заводское значение | Диапазон | Назначение |
|---|---|---|---|
| CL | 80 | (от 50 до 95 с шагом 3,5) | Постоянное напряжение а катодах |
| Y | | (0 15) | Задержка сигнала яркости |
| IFO | 24 | (0 63) | Регулировка ФАПЧ |

*Таблица 1.10 (окончание)*

| Перемен-ная | Заводское значение | Диапазон | Назначение |
|---|---|---|---|
| Vg2 | | >, 0, < | Регулировка ускоряющего напряжения. (установить курсор на строку Vg2, нажать кнопку + или – и потенциометром Vg2 на ТДКС установить в строке Vg2 значение 0, нажать кнопку + или –) |
| BLOR | 31 | (0...63) | Установка уровня «черного» на катоде для канала R |
| BLOG | 31 | (0...63) | Установка уровня «черного» на катоде для канала G |
| R | 32 | (0...63) | Размах видеосигнала R |
| G | 32 | (0.. 63) | Размах видеосигнала G |
| B | 32 | (0...63) | Размах видеосигнала B |
| AGC | | (0. .63) | Регулировка уровня АРУ |
| VOL | 32 | (0...63) | Регулировка размаха звукового сигнала |

*Таблица 1.11*

### Меню ОПЦИИ

| Перемен-ная | Заводское значение | Назначение |
|---|---|---|
| DFL | 1 | Управление Flash-защитой (вывод 16 (D101): 0 – включена, 1 – выключена |
| EVG | 0 | Управление защитой при неисправности в кадровой развертке (вывод 50 D101): 0 – выключена, индикация отказа осуществляется битом NDF; 1 – включена, происходит блокировка выходов RGB и индикация битом NDF |
| XOT | 0 | Управление защитой X-RAY (вывод 36 D101): 0 – включена; 1 – выключена |
| BCF | 0 | Состояние токовой петли контроля уровня черного: 0 – токовая петля в стабильном режиме; 1 – токовая петля в нестабильном режиме |
| IVG | 0 | Выбор вывода для входа защиты кадровой развертки. 0 – используется вывод 50 D101; 1 – используется вывод 49 D101 для совместимости с версией N1 |
| OSO | 1 | Установка способа выключения кадровой развертки: 0 – выключение со вспышкой по всему экрану; 1 – выключение с уводом луча в верхнюю область экрана |
| AGN | 0 | Усиление FM демодулятора 0 – нормальное; 1 – +6 дБ |
| IE2 | 0 | Наличие внешних сигналов RGB: 0 – нет RGB; 1 – есть RGB |
| ACL | 0 | Управление функцией автоматического ограничение цвета ACL: 0 – выключена; 1 – включена (не рекомендуется использование со стандартом SECAM) |
| FSL | 0 | Уровень выделения кадрового импульса синхронизации: 0 – уровень устанавливается автоматически; 1 – уровень установлен на значении 60% от амплитуды импульса |
| BKS | 1 | Коррекция (смещение ) уровня черного в нестандартных (искаженных ) сигналах: 0 – выключена; 1– включена (необходимо выключать при регулировке параметров WPR, G, B, BLOR, BLOG) |
| DL | 0 | Управление режимом чересстрочной развертки: 0 – включена; 1 – выключена |
| HCO | 1 | Управление режимом компенсации размера по горизонтали: 0 – включен; 1 – выключен |
| IF | 38,9 | Выбор частоты ПЧ: 38,0 МГц или 38,9 МГц |
| AGCs | 3,0 | Выбор скорости установки АРУ селектора каналов: 0,7; 1,0; 3,0; 6,0. |
| FFI | 0 | Переключение постоянной времени фильтра ФАПЧ: 0 – стандартный ПЦТС (нормальная постоянная времени); 1 – для сигналов с большой фазовой модуляцией (быстрая постоянная времени) |
| PF | 2 | Выбор частоты регулирования четкости: 0 – 2,7 МГц; 1 – 3,1 МГц; 2 – 3,5 МГц |
| RPO | 3 | Выбор величины выброса фронта импульса 0-1:1 – 1:1,25; 2 – 1:1,5; 3 – 1:1,8 |
| AV2 | | Выбор количества внешних источников сигналов: 0 – только AV ( переключатель D201 отсутствует); 1 – AV1 и AV2 |
| FHV | 0 | F – выбор кадра для синхронизации. 0 – первая половина, 1 – вторая половина. H – выбор полярности строчных синхроимпульсов. 0 –положительная; 1 – отрицательная. V – выбор полярности кадровых импульсов синхронизации: 0 – положительная, 1 – отрицательная. |

*Таблица 1.12*

### Меню ТЮНЕР

| Перемен-ная | Заводское значение для тюнера KS-H-148E | Назначение |
|---|---|---|
| TSL | 45 | Установка нижней границы диапазона МВ-1 |
| TSM | 160 | Установка границы диапазонов МВ-1 и МВ-3 |
| TSH | 446 | Установка границы диапазонов МВ -3 и ДМВ |
| TEH | 863 | Установка верхней границы диапазонов ДМВ |
| TBL | A1 | Установка кода выбора диапазона МВ -1 |
| TBM | 92 | Установка кода выбора диапазона МВ -3 |
| TBH | 34 | Установка кода выбора диапазона ДМВ |
| STEP | 0 | Установка минимального шага настройки селектора каналов (зависит от типа селектора каналов) 0 – 50 КГц (для FST) 1 – 62,5 КГц (для FST) 0 – низкая крутизна (для VST) 1 – высокая крутизна (для VST) |
| DELAY | 70 | Установка времени необходимого селектору каналов для завершения переходных процессов, в миллисекундах |

## Электрические регулировки шасси МШ-71

Перед выполнением электрических регулировок телевизор прогревают в течение 30 минут. В качестве тестового сигнала подают на антенный вход телевизора сигнал «цветные полосы» SECAM размахом 1...2 мВ.

### *Регулировка источника питания*

1. В меню пользователя регулировками яркости и контрастности устанавливают ток кинескопа 300 мкА;

2. Резистором R637 устанавливают напряжение питания строчной развертки, в зависимости от размера кинескопа: 37 см — 110В; 51/54 см — 135 В; с плоским экраном 54, и 63/70 см — 140 В с точностью ±5 В.

3. Проверяют напряжение питание видеоусилителей: 200 В на конденсаторе С518.

### *Регулировка режимов кинескопа*

Режимы кинескопа измеряют относительно общего провода (шасси) телевизора, кроме напряжения накала: это напряжение измеряют между выводами 9 и 10 ТДКС.

1. Устанавливают ток кинескопа 300 мкА.

2. Регулировкой потенциометра FOCUS на ТДКС добиваются фокусировки в центре экрана.

3. Проверяют напряжения на выводах кинескопа в соответствии с таблицей 1.13. Напряжение накала регулируют с помощью перемычек X21-X27;

4. Регулировкой яркости и контрастности изменяют ток кинескопа от 100 до 900 мкА, при этом высокое напряжение не должно изменяться более, чем на 10%.

*Таблица 1.13*

***Режимы кинескопа***

| Номер вывода | Наименование | Напряжение (В) | Условия измерения |
|---|---|---|---|
| 7 | Ускоряющий электрод | 400 . 800 | На экране кинескопа установить изображение тестовой таблицы с наилучшей фокусировкой и балансом белого цвета на серой шкале. Измерять напряжения необходимо вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 МОм (типа В7-40) |
| 8<br>6<br>11 | Катод:<br>красный (R)<br>зеленый (G)<br>синий (B) | Уровень черного 90 .140 | Измерять осциллографом типа С1-112 |
| 5 | Модулятор | 0 | Измерять осциллографом типа С1-112 |
| 9, 10 | Накал | 6.2...6.4 | Измерять вольтметром типа В7-40 |

*Таблица 1.13 (окончание)*

| Номер вывода | Наименование | Напряжение (В) | Условия измерения |
|---|---|---|---|
| X2 (VL1) | Анод | 20500...26500 | Измерять киловольтметром типа С196 |
| 1 | Фокусирующий электрод | 5370...7900 | Измерять киловольтметром типа С196 |

### *Регулировка баланса белого*

Эту операцию выполняют в случае замены кинескопа, элементов видеоусилителей, микроконтроллера или ЭСППЗУ.

1. Подают на вход телевизора сигнал «градации серого».

2. Устанавливают яркость в среднее положение, а цветность — в минимальное.

3. Регулируют ускоряющее напряжение в соответствии с таблицей 2.

4. Изменением значений переменных BLOG и BLOR добиваются баланса белого в темной части экрана.

5. Изменением значения переменных R, G и В добиваются баланса белого в светлой части экрана.

6. Подают на вход телевизора сигнал «белое поле» и устанавливают яркость и контрастность в максимальное положение. Ток кинескопа при этом не должен превышать 1000 мкА.

### *Регулировка АРУ*

Эта регулировка выполняется в случае замены микросхем микроконтроллера, ППЗУ или тюнера.

1. Подают на антенный вход телевизора сигнал метрового диапазона размахом 1мВ;

2. Устанавливают минимальное значение переменной AGC.

3. Подключают вольтметр к контакту 1 тюнера А101.

4. Отключают сигнал от антенного входа и запоминают уровень напряжения на вольтметре.

5. Вновь подключают сигнал к антенному входу и регулировкой параметра AGC устанавливают напряжение на 0,3 В меньше, чем было зафиксировано ранее.

## Типовые неисправности шасси МШ- 71 и способы их устранения

### Неисправности источника питания

Отказы этого узла, как правило, связаны с выходом из строя наиболее нагруженных силовых элементов: диодного моста выпрямителя, ключевого транзистора VT601 и диода VD621 выпрямителя напряжения 135 В. При замене элементов диодного моста необходимо учитывать, что

они должны быть рассчитаны на средний ток 1 А и импульсный ток — не менее 50 А (при длительность импульса 10 мс). При замене неисправного транзистора VT601 обязательно проверяют исправность конденсатора C616, а также диодов выходных выпрямителей и отсутствие замыкания в нагрузке источника питания.

***Телевизор не включается, перегорают предохранители FU1, FU2***

Проверяют исправность элементов сетевого фильтра, схемы размагничивания кинескопа, диодного моста и конденсатор C605.

***Телевизор не включается, перегорает предохранитель FU601***

Проверяют транзистор VT601 и первичную обмотку трансформатора T601 на короткое замыкание.

***Телевизор не включается, сетевой предохранитель исправен***

Проверяют наличие напряжения 300 В на выводе 5 трансформатора T601. Если оно равно нулю, проверяют на обрыв элементы сетевого фильтра, выключателя, диодного моста и предохранителя FU602.

Проверяют наличие напряжения питания 12 В на выводе 1 D601. При отсутствии напряжения проверяют элементы, обеспечивающие питание микросхемы в режиме запуска (подключенные к выводу8) и в рабочем режиме (VD613, R622).

Затем измеряют напряжение на выводе 3 D601 (около 1,2 В) и на выводе 5 (не более 0,1В).

При несоответствии напряжений проверяют делитель на резисторах R611 R617 и конденсатор C614.

Проверяют прохождение управляющих импульсов модулятора D601 от вывода 6 до затвора VT601.

***Телевизор не переключается в рабочий или дежурный режим***

Проверяют следующие сигналы и узлы:

- прохождение сигнала переключения режимов от вывода 1 микроконтроллера до VT606;
- напряжение 3,3 В на микроконтроллере и работу кварцевого резонатора;
- элементы формирования сигнала RESET (вывод 60).
- режимы по постоянному току транзисторов VT605, VT606, VT608, VT609 и тиристора VD616.

***Телевизор не переключается в рабочий режим***

Так могут проявляться неисправности, непосредственно не связанные с отказами источника питания, но приводящие к включению режима защиты и отключению блока питания микроконтроллером.

Возможно, включается защита по перенапряжению анода (X-ray). Проверяют исправность элементов R514, R244, R247, C517, R246, C244, R516, R515. Переменный резистор R516 устанавливают в положение максимального сопротивления. После восстановления работоспособности телевизора необходимо проконтролировать напряжение на аноде в соответствии с пунктом «Регулировка режимов кинескопа», а резистор R516 установить в положение, при котором защита еще не включается.

Возможно, включается защита кадровой развертки. Она срабатывает в случае программирования вывода 50 D101 на выполнение этой функции и при отсутствии на нем сигнала кадровой развертки (амплитуда не менее 3,7 В и длительность не более 900 мкс). Проверяют исправность элементов VD201, R241, R240, C240 и работу усилителя кадровой развертки D401.

***Изменяются размеры или яркость изображения при изменении сетевого напряжения***

Неисправность связана с нарушением в работе схемы стабилизации. Проверяют исправность делителя на элементах R634-R637 и управляемого стабилитрона VD610.

***Мерцание изображения, низкочастотный фон в канале звука***

Наиболее частая причина этого дефекта — пульсация выходных напряжений источника питания. Проверяют конденсаторы фильтров выходных выпрямителей на предмет утечки или потери емкости.

## Неисправности строчной развертки

***Телевизор не включается, слышен периодический писк***

Наиболее вероятная причина — срабатывание защиты источника питания вследствие неисправности выходного каскада строчной развертки. Для исключения влияния строчной развертки отключают соединитель X12 катушек отклоняющей системы, при этом питание в цепи строчной развертки не подается. Если после этого источник питания включается — неисправность следует искать в цепях строчной развертки.

Проверяют транзистор VT502 на пробой, а строчные катушки на отсутствие замыкания и обрыв.

Проверяют отсутствие замыкания в нагрузке строчной развертки: видеоусилитель и усилитель кадровой развертки.

***Нет высокого напряжения***

Проверяют наличие питания строчной развертки на выводе 2 T502 (110...140 В).

Проверяют прохождение строчных синхроимпульсов от вывода 33 микроконтроллера до базы транзистора VT502 и исправность этого транзистора.

Проверяют исправность ТДКС методом замены, отсутствие замыкания или обрыва в строчных катушках.

***Мал размер изображения по горизонтали***

Проверяют соответствие номиналу напряжения питания строчной развертки.

Проверяют методом замены исправность конденсаторов С506, С507, С508, С536, С535, С509.

***Нарушена линейность по горизонтали***

Проверяют исправность элементов цепи коррекции искажений: L501, R512, R513, C513, C514, C516, VD507.

***EW-искажения не регулируются с помощью меню***

Проверяют прохождение сигнала EW от вывода 20 микроконтроллера до затвора VT504.

Проверяют емкость конденсатора С217.

Проверяют работу схемы коррекции на транзисторе VT504.

***Темный экран***

Проверяют и регулируют ускоряющее напряжение, проверяют напряжение накала.

**Неисправности кадровой развертки**

***Нет кадровой развертки***

Проверяют наличие пилообразного напряжения на входах 1 и 2 усилителя D401. При отсутствии сигнала проверяют выходные сигналы на выводах 21 и 22 микроконтроллера. Если на выходах микроконтроллера сигнала нет, проверяют уровень напряжения на выводе 25 (опорный ток генератора), он должен составлять 3.9В. Проверяют отсутствие замыканий выводов 21 и 22 микроконтроллера.

Проверяют напряжение питания 15В на выводе 3 усилителя D401.

Проверяют прохождение выходного тока усилителя D401 по цепи: вывод 7 D401 — контакт 1 соединителя X11 — кадровые катушки — контакт 3 соединителя X11 — R401 — вывод 4 D401.

***Мал размер изображения по вертикали***

Проверяют напряжение питания 15В на выводе 3 усилителя D401. Если питание занижено, проверяют номинал ограничительного резистора R404. При неисправности резистора его необходимо заменить на резистор такого же типа.

Проверяют номинал резистора R401.

***Изображение завернуто сверху, видны линии обратного хода***

Проверяют наличие напряжения 45В на выводе 6 усилителя D401 и исправность элементов фильтра R403 C404.

***Нарушена линейность по вертикали***

Проверяют исправность элементов обратной связи R411 и С413.

***Размер по вертикали измеряется при изменении яркости изображения***

Проверяют прохождение сигнала BCL от конденсатора С517 до вывода 49 микроконтроллера.

**Неисправности тракта обработки сигналов изображения**

***Растр есть, отсутствуют звук и изображение***

Убедиться, что телевизор находится в режиме приема телевизионного сигнала.

Проверяют наличие напряжений питания тюнера: 5 В (вывод 7) и 33 В (вывод 9).

Проверяют наличие сигналов $I^2C$ на выводах 4 и 5 тюнера.

Проверяют цепь прохождения сигнала ПЧ. выводы 10, 11 тюнера — фильтр ZQ201 —выводы 23, 24 D101.

***Шумы на экране телевизора***

Проверяют напряжение АРУ на выводе 1 тюнера. Без сигнала оно должно составлять 5 В. Если напряжение меньше — проверяют внешние элементы АРУ: С203, С204, R207, R204, R206. Если при подаче слабого сигнала с уровнем 1...2 мВ напряжение АРУ значительно снижается — регулируют уровень АРУ в соответствии с разделом «Сервисный режим».

***Отсутствует изображение при приеме эфирного сигнала***

Проверяют прохождение сигнала ПЦТС: вывод 38 D101 — R213 — VT201 — ZQ202 — R217 — С229 — вывод 40 D101.

***Низкие яркость и контрастность изображения***

Проверяют потенциал на выводе 49 микроконтроллера D101 (сигнал ограничения тока луча). Потенциал должен составлять около 3,5 В при черном экране и не менее 2 В при максимальной яркости. Проверяют работу эмиттерного повторителя на транзисторе VT204.

***Черно-белое изображение или искажения цвета в режиме SECAM***

Проверяют исправность конденсатора С207, подключенного к выводу 13 микроконтроллера D101.

***Через некоторое время «уходит» частота настройки***

Проверяют исправность элементов фильтра ФАПЧ: R212, C223.

***Экран засвечен одним из основных цветов либо отсутствует один из основных цветов***

Проверяют цепь прохождения сигнала соответствующего цвета (например, для красного: 51 вывод D101 — R238 — контакт 3 соединителя X27 — R2 — вывод 1 D1 — вывод 9 D1 — R6 — R11 — контакт 8 кинескопа).

***Темные участки изображения имеют цветной оттенок***

Оттенки в темном регулируют с помощью меню. Если с помощью меню установить баланс не удается, то проверяют прохождение сигнала BLC от вывода 5 видеоусилителя D1 до вывода 50 микроконтроллера D101.

## Неисправности тракта обработки сигнала звукового сопровождения

***Нет звука***

Проверяют правильность настройки системы приема телевизора (для России — SECAM D/K).

Проверяют отсутствие сигнала отключения звука MUTE на выводе 8 усилителя D301. В рабочем режиме на выводе 8 должен быть потенциал 15 В. При низком уровне сигнала проверяют режим транзистора VT301.

Проверяют напряжение питания УМЗЧ: 15 В на выводе 7 D301.

Проверяют цепь прохождения сигнала звукового сопровождения: вывод 44 D101— С310 — вывод 3 D302 — выводы 15, 18 D302 — С332, С333 — R318, R319 — С304, С305 — выводы 1, 2 D301 — выводы 4, 6 D301 — соединитель X7 — громкоговорители — С307 — общий провод.

***Искажения звука***

Проверяют на отсутствие пульсаций напряжение питания УМЗЧ 15В (вырабатывается выпрямителем VD624 С635) и конденсатор С307.

***Нет звука в головных телефонах***

Для головных телефонов используется отдельный усилитель на микросхеме D303.

Проверяют прохождение сигнала звука: выводы 13, 20 D302 — С319, С320 — R307, R308 — выводы 2, 3 D303 — выводы 6, 7 D303 — С332, С333 — соединитель X18.

## Неисправности микроконтроллера и схемы управления

***Не запоминаются данные настройки***

Измеряют напряжение на выводе 8 ЭСППЗУ D404. Проверяют сигналы шины $I^2C$ на выводах 5 и 6 D404.

***Телевизор не реагирует на команды ПДУ***

Убедиться в исправности пульта управления и его батареек.

Проверяют наличие напряжения 3,3 В на выводе 3 фотоприемника DA1. При отсутствии напряжения проверяют фильтр питания на элементах R8 и С1.

Проверяют цепь прохождения сигнала с фотоприемника: вывод 1 DA1 — R117 — вывод 64 D101.

***Телевизор не реагирует на нажатие кнопок на передней панели***

Измеряют сопротивление между контактами 4 и 2 разъема X1 при нажатии кнопок. Если при нажатии какой-либо кнопки сопротивление равно бесконечности, а при замыкании последующих кнопок сопротивление соответствует норме, то эта кнопка неисправна. Если команды не выполняются, начиная с какой-либо кнопки, то неисправен резистор, соединяющий исправную кнопку и первую неисправную.

# Глава 2. Телевизоры ВИТЯЗЬ

## Модели: 37 CTV 6612/6622, 51 CTV 6612/6622, 51 CTV 6612/6622-2, 51 CTV 6712/6722, 54 CTV 6742/6752, 54 CTV 6742-1/6752-1, 54 CTV 6642-3/6652-3

## Шасси: МШ-90М

### Назначение и общая характеристика телевизоров

Телевизоры 37 CTV 6612, 37 CTV 6622, 51 CTV 6612, 51 CTV 6622, 51 CTV 6612-2, 51 CTV 6622-2, 51 CTV 6712, 51 CTV 6722, 54 CTV 6742, 54 CTV 6752, 54 CTV 6742-1, 54 CTV 6752-1, 54 CTV 6642-3, 54 CTV 6652-3 представляют собой универсальные телевизионные приемники с размером экрана 37, 51 и 54 см.

Телевизоры предназначены для приема и воспроизведения сигналов изображения и звукового сопровождения телевизионных передач в метровом и дециметровом диапазонах волн вещательного телевидения и каналов кабельного телевидения систем цветного телевидения PAL и SECAM. В телевизорах предусмотрена возможность воспроизведения видеозаписей и запись по видеочастоте на видеомагнитофон и подключение других возможных источников видеосигналов по видеочастоте, а также запись на магнитофон сигналов звукового сопровождения. Телевизоры позволяют обрабатывать и воспроизводить информацию телетекста.

Телевизоры имеют мониторное (вертикальное) исполнение конструкции с расположением ручных оперативных органов управления на передней панели. В заднем кожухе имеются отверстия для подключения телевизионной антенны и периферийных устройств к соответствующим разъемам.

Для обеспечения высокого качества изображения и звукового сопровождения телевизоры имеют следующие автоматические функции:

— переключение стандартов телевизионного вещания и систем цветного телевидения;
— регулировка усиления,
— подстройка частоты гетеродина;
— стабилизации размеров изображения;
— отключения канала цветности при приеме черно-белого изображения;
— отключения звука при отсутствии телевизионного сигнала;
— регулировка баланса белого;
— размагничивание кинескопа при включении телевизора;
— защиты при превышении энергопотребления.

Основные технические характеристики телевизоров приведены в таблице 2.1.

***Таблица 2.1***

***Основные технические характеристики телевизоров***

| | |
|---|---|
| Шасси | МШ-90М |
| Диагональ кинескопа, дюймов | 14, 20 и 21 |
| Системы цветности и вещания | PAL/SECAM – BG, D/K |
| Антенный импеданс, Ом | 75 |
| Тюнер | Цифровой тюнер типа DT5-BF14D |
| Диапазон принимаемых частот, МГц | МВ – 48,5   100,0 и 174   230 |
| | ДМВ – 470,0   790,0 |
| | КАТВ – 110   174 и 230   294 |
| Промежуточные частоты, МГц | Изображения – 38,0 |
| | Звука – 5,6 и 6,5 |
| Чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией, мкВ (дБ/мВт) | В диапазоне МВ– 40 (–75) |
| | В диапазоне ДМВ – 70 (–72) |
| | В кабельном диапазоне – 40 (–75) |

*Таблица 2.1 (окончание)*

| | |
|---|---|
| Разрешающая способность по горизонтали в центре, линий | Не менее 400 |
| Внешние соединители | EURO-SCART, RCA |
| Номинальная выходная мощность звукового канала (Вт) | Не менее 1,5 |
| Диапазон воспроизводимых частот канала звукового сопровождения при неравномерности 14 дБ, Гц | 100 12500 |
| Напряжение питания | 170 .242 В частотой 50 Гц |
| Потребляемая мощность (Вт) при напряжении питания 220 В, 50 Гц | не более 60 |

## Описание принципиальной электрической схемы шасси МШ-90М

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 2.1 и 2.2. Радиосигнал вещательного телевидения с антенного входа поступает на всеволновый селектор каналов. Он служит для частотной селекции телевизионных сигналов в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах волн, их усиления и преобразования в сигналы ПЧ, которые поступают в тракт УПЧИ.

***Примечание***

*1 Указанные на принципиальной схеме (рис 2 1 и 2 2) режимы по постоянному току измерены вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 кОм/В при приеме телевизионного сигнала «цветные полосы», допустимое отклонение ±15%*

*2 Осциллограммы сняты при приеме испытательного сигнала «цветные полосы» в среднем положении регулировок яркости, контрастности и насыщенности Осциллограмма 36 снята в минимальном положении регулировки насыщенности Допустимое отклонение величин указанных импульсных сигналов составляет ±20%*

*3 Осциллограммы 25-28 и режимы по постоянному току микросхемы D401 измерены относительно истока транзистора VT401*

*4 В телевизорах «Витязь 37CTV 6612/6612-1», «Витязь 51CTV 6612/6612-2», «Витязь 54CTV 6652-3» на моношасси МШ-90М не устанавливаются элементы С203, С205, С206, С210, R202, R204, R206, Х8 (А6) и устанавливаются элементы С211, XS2, SA2*

*5 В телевизорах «Витязь 51CTV 6712» и «Витязь 54CTV 6752/6752-1» не устанавливаются элементы С211 и SA2*

*6 В телевизорах с диагональю 54 см в позиции D501 устанавливается микросхема SAA5531 PS/M4*

### Тракт УПЧИ

Тракт УПЧИ служит для преобразования сигнала ПЧ в видеосигнал изображения и формирования напряжений АРУ и АПЧГ. Сигналы ПЧ с выводов 10, 11 селектора каналов А101 через фильтр ZQ106 поступают на вход УПЧИ — выводы 48, 49 многофункциональной микросхемы D101 (TDA8842N2). Назначение выводов микросхемы TDA8842N2 приведено в таблице 2.2. Фильтр на ПАВ ZQ106 формирует амплитудно-частотную характеристику УПЧИ. Основные характеристики фильтра: затухание, ширина полосы пропускания, неравномерность в полосе пропускания и форма АЧХ. Вносимое фильтром затухание в полосе пропускания от 16 до 18 дБ компенсируется УПЧИ селектора каналов А101. Ширина полосы пропускания фильтра характеризует избирательность телевизионного приемника и должна соответствовать ширине спектра ПЦТС. Форма АЧХ должна также обеспечивать ослабление сигналов первой ПЧ звука по сравнению с сигналами ПЧ изображения на 14 дБ. Нарушение этого условия приводит к увеличению амплитуды паразитных биений в видеодетекторе между сигналом второй ПЧ звука и несущими частотами сигналов цветности, а также к росту перекрестных искажений.

*Таблица 2.2*

***Назначение выводов микросхемы TDA8842N2***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 0 | Вход ПЧ сигнала звука |
| 2 | 3,6 | Вход внешнего звукового сигнала |
| 3, 4 | | Не используются |
| 5 | 2,4 | Фильтр НЧ синхронно-фазового детектора |
| 6 | 2,8 | Выход видеосигнала |
| 7 | 5,1 | Вход синхронизации шины $I^2C$ (SCL) |
| 8 | 5,1 | Вход шины данных $I^2C$ (SDA) |
| 9 | 6,7 | Развязывающий фильтр |
| 10 | 0 | Вход сигнала цветности (подсоединен к общему проводу) |
| 11 | 3,4 | Вход сигнала Y/SVHS (не используется) |
| 12 | 8,0 | Напряжение питания 8 В |
| 13 | 3,7 | Вход внутреннего видеосигнала |
| 14 | 0 | Общий |
| 15 | 3,0 | Выход сигнала чвука |
| 16 | 3,9 | Фильтр развязки SECAM |
| 17 | 3,4 | Вход внешнего видеосигнала |
| 18 | 5,7 | Вход сигнала АББ |
| 19 | 2,9 | Выход В |
| 20 | 2,9 | Выход G |
| 21 | 2,9 | Выход R |
| 22 | 3,4 | Вход схемы ОТЛ/вход схемы защиты кадровой развертки |
| 23 | 3,5 | Вход R |
| 24 | 3,5 | Вход G |
| 25 | 3,5 | Вход В |
| 26 | 0,2 | Вход F b |
| 27 | 2,4 | Вход сигнала яркости |
| 28 | 2,4 | Выход сигнала яркости |
| 29 | 2,3 | Выход B-Y |

*Таблица 2.2 (окончание)*

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 30 | 2,2 | Выход R-Y |
| 31 | 2,3 | Вход B-Y |
| 32 | 2,2 | Вход R-Y |
| 33 | | Незадействован |
| 34 | 2,5 | Кварцевый резонатор 3,58 МГц (отсутствует) |
| 35 | 2,5 | Кварцевый резонатор 4,43 МГц |
| 36 | 3,5 | Фильтр НЧ синхронного детектора «вспышки» цветовой поднесущей |
| 37 | 7,8 | Напряжение питания генератора строчной развертки |
| 38 | 2,3 | Выход видеосигнала на SCART |
| 39 | 5,0 | Развязывающий фильтр цифровой части |
| 40 | 3,1 | Выход строчных синхроимпульсов |
| 41 | 0,9 | Выход трехуровневых импульсов SSC |
| 42 | 3,5 | Фильтр схемы ФАПЧ2 |
| 43 | 4,0 | Фильтр схемы ФАПЧ1 |
| 44 | 0 | Корпус |
| 45 | 4,4 | Подключение конденсатора AVL |
| 46 | 2,4 | Выход противофазных пилообразных импульсов кадровой развертки |
| 47 | 2,4 | |
| 48, 49 | 4,6 | Вход УПЧИ |
| 50 | 1,5 | Вход защиты от рентгеновского излучения |
| 51 | 3,8 | Внешний конденсатор задающего конденсатора кадровой развертки |
| 52 | 3,9 | Вход тока опорного сигнала |
| 53 | 4,5 | Фильтр АРУ |
| 54 | 2.6 | Выход напряжения АРУ |
| 55 | 2,9 | Выход нерегулируемого сигнала чвука |
| 56 | 2,3 | Подключение конденсатора фильтра предварительного усилителя звука |

УПЧИ состоит из трех соединенных по переменному току каскадов и осуществляет основное усиление сигнала на промежуточной частоте. Выходные каскады УПЧИ охвачены схемой АРУ. Коэффициент усиления усилителя ПЧ может изменяться на 64 дБ. Типовая входная чувствительность УПЧИ составляет 70 мВ, входное сопротивление — 2 кОм и входная емкость 3 позволяют подключать его вход непосредственно к выходу фильтра ПАВ.

Синхронный демодулятор преобразует сигнал ПЧ в видеосигнал изображения и формирует сигнал второй промежуточной частоты звука.

С демодулятора смесь видеосигналов изображения и второй ПЧ звукового сопровождения поступает на Видеоусилитель, а с его выхода — на выв. 6 D101.

Наличие в спектре видеосигнала изображения составляющих сигналов цветности приводит к их взаимодействию с сигналом второй ПЧ звука, в результате которого возникают паразитные биения, являющиеся перекрестной помехой. Так как спектр этих сигналов расположен в спектре яркости, то перекрестная помеха не может быть устранена, а может быть только ослаблена до допустимых пределов путем выбора специальной формы АЧХ тракта УПЧИ.

Демодуляция видеосигнала осуществляется перемножением опорного сигнала, поступающего с ГУН на приходящий ПЧ сигнал. Собственную частоту ГУН определяет схема с автокалибровкой, которая использует в качестве опорной частоту 3,58 МГц от кварцевого генератора цветовой поднесущей (выход генератора — вывод 35 D101, к нему подключен кварцевый резонатор ZQ105).

Калибровка происходит автоматически после включения питания при потере синхронизации от ПЦТС. Полоса захвата демодулятора — 2 МГц. В пределах этой полосы (в режиме синхронизации) демодулятор работает независимо от приходящей ПЧ. Частота ГУН может выбираться командой технологического меню через шину $I^2C$. Детектор АРУ работает по уровню пиков синхроимпульсов. Демодулированный видеосигнал через ФНЧ подается на детектор АРУ с внешним развязывающим конденсатором С129, подсоединенным к выводу 53 D101.

Напряжение с выхода детектора схемы АРУ поступает на каскады усиления ПЧ внутри D101 и через вывод 54 и резистор R141 поступает на вывод 1 селектора каналов А101. Сигнал АРУ уменьшает усиление тюнера при приеме сильных сигналов РЧ. Порог срабатывания АРУ тюнера может регулироваться по шине $I^2C$ (параметр AG сервисного меню).

Напряжение ФНЧ демодулятора пропорционально частоте приходящей

ПЧ, поэтому это напряжение используется для подстройки ПЧ. Напряжение АПЧ не зависит от содержания видеосигнала и присутствует только тогда, когда детектор совпадения находится в режиме синхронизации.

Тракт ПЧ включает отдельную схему идентификации видеосигнала. Бит идентификации по ПЧ считывается по шине $I^2C$ и используется во время автопоиска программ и для приглушения звука при отсутствии приема сигнала.

### Тракт обработки сигнала звукового сопровождения

Сигнал второй ПЧ звука с выхода видеодемодулятора (выв. 6 D101) через эмиттерный повторитель VT103, резистор R112, конденсатор С101 и полосовые фильтры ZQ103, ZQ104 с частотами настройки 6,5 МГц (стандарт D/K) и 5,5 МГц

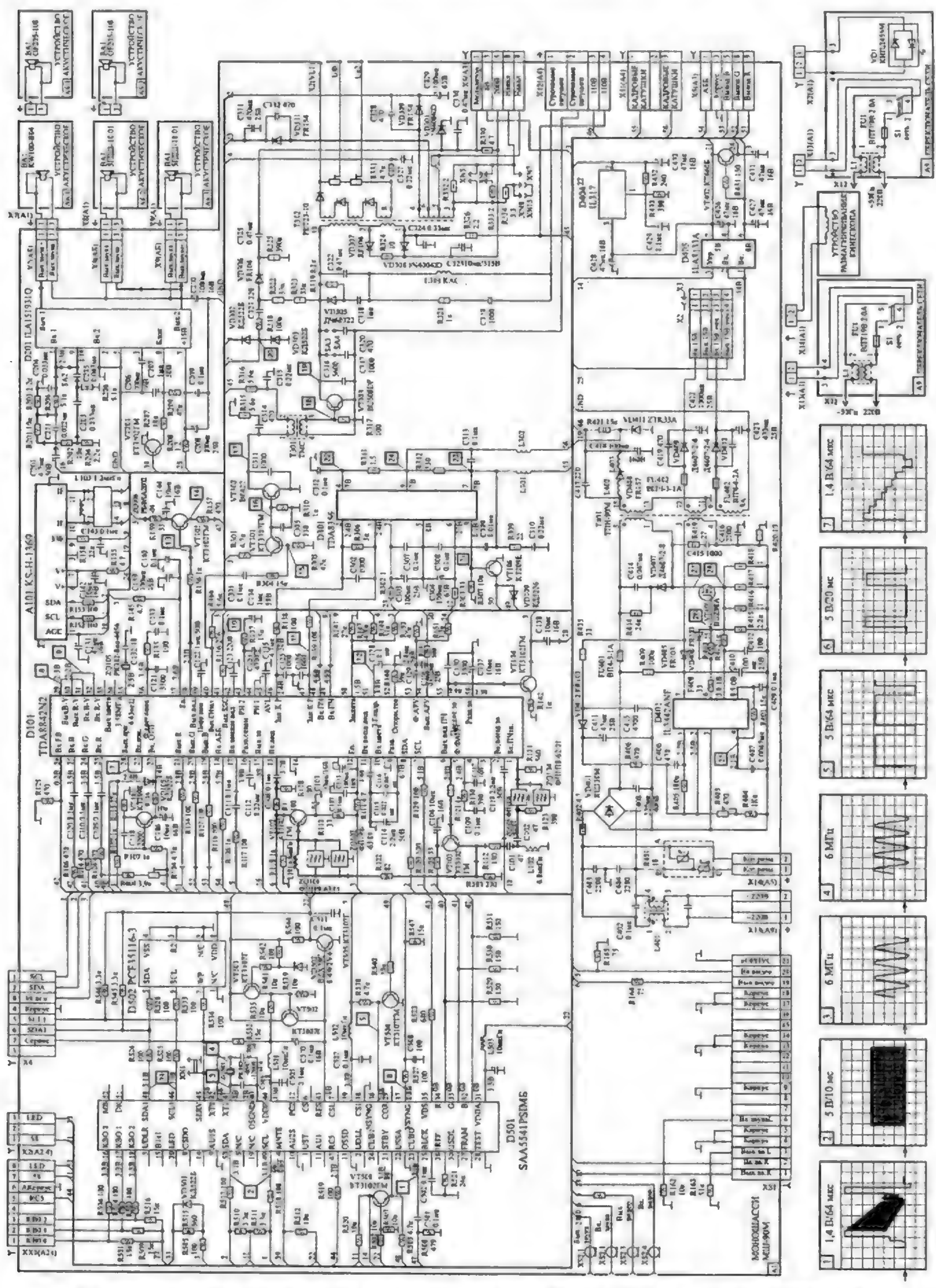



Рис. 2.1. Принципиальная электрическая схема шасси МШ-90М. Главная плата (А1). Переключатель сети (А9). Устройство акустическое (А6). Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы

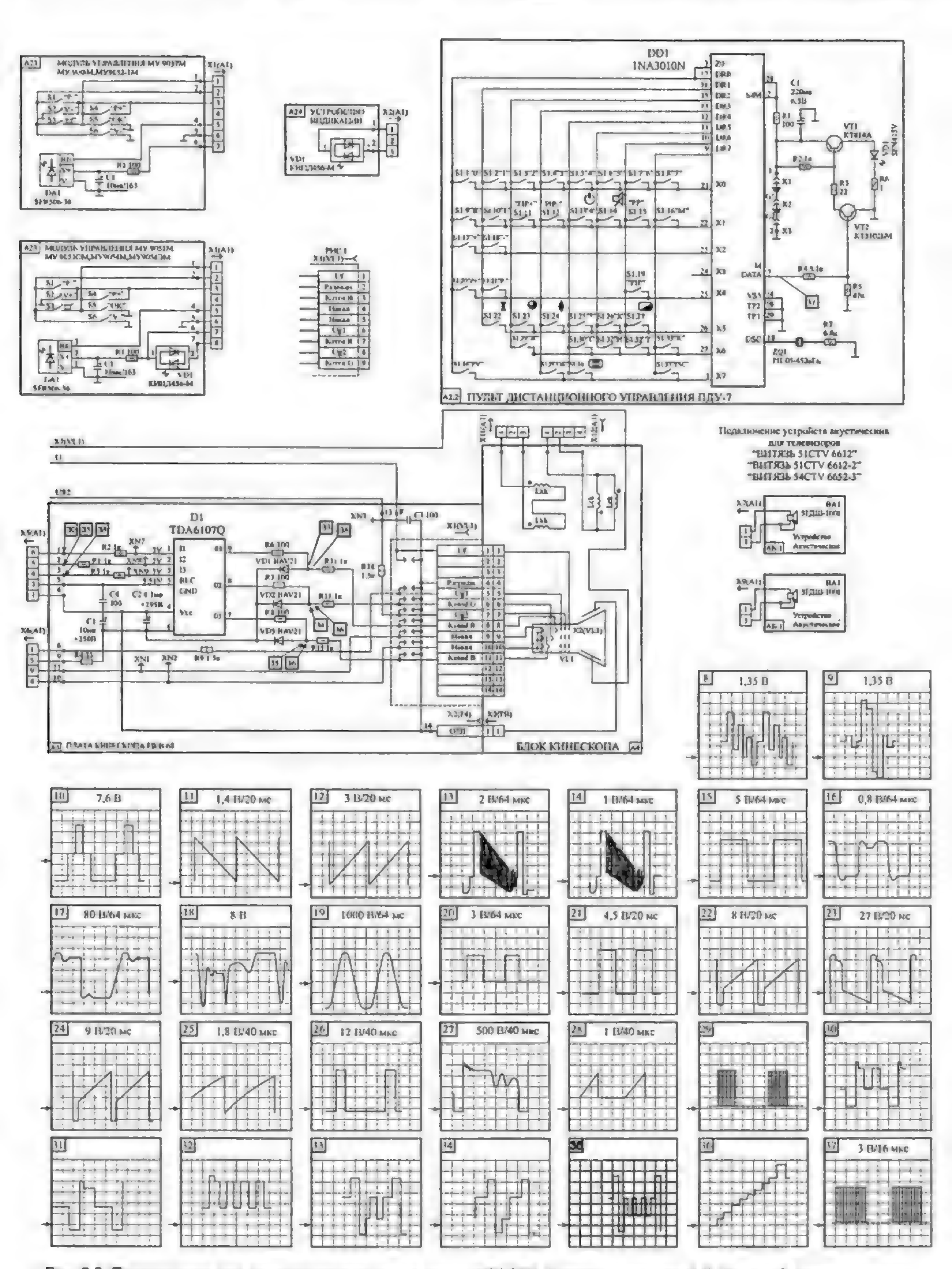



*Рис. 2.2. Принципиальная электрическая схема шасси МШ-90М. Плата кинескопа (А3). Пульт дистанционного управления (А2.2). Модуль управления (А23). Устройство индикации (А24). Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы*

(стандарт B/G) подается на вход тракта — вывод 1 D101. Усилитель-ограничитель УПЗЧ состоит из каскадов, связанных по переменному току. Звук демодулируется с помощью FM демодулятора с ФАПЧ и не требует внешней регулировки. Диапазон захвата ФАПЧ — от 4,2 до 6,8 МГц.

Выходной сигнал предусилителя размахом 500 мВ поступает на вывод 55 микросхемы D101 и используется в качестве выходного сигнала для разъема SCART. Вывод 56 D101 служит для развязки демодулятора в канале звука. Постоянная составляющая напряжения на выводе 55 составляет 3 В. Когда видеосигнал не идентифицируется, автоматически блокируется звуковой сигнал на выводе 55 D101.

При переключении телевизора в режим работы с НЧ входа звуковой сигнал с выв. 2 D101 (вход внешнего звукового сигнала) коммутируется на выв. 15 D101 и отсюда подается на вход УМЗЧ — выв. 1 D201.

Регулировка громкости как внешнего, так и внутреннего источников осуществляется в микросхеме 1DA101 про интерфейсу I²C.

Выходной усилитель реализован на микросхеме D201 (ILA1519B1Q). Назначение выводов микросхемы ILA1519B1Q приведено в таблице 2.3. В зависимости от модели телевизора, микросхема используется однополосный или двухполосный УМЗЧ. В моделях с однополосной акустической системой звуковой сигнал с выв. 15 D101 через разделительный конденсатор C201, делитель R201 R203, фильтр R205 C202 и конденсатор C204 поступает на выводы 1 и 9 D201.

***Таблица 2.3***

***Назначение выводов микросхемы ILA 1519B1Q***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 2,3 | Вход 1 сигнала звуковой частоты |
| 2 | 0 | Общий |
| 3 | 7,7 | Фильтр подавления шумов |
| 4 | 7,7 | Выход 1 |
| 5 | 0 | Общий |
| 6 | 7,7 | Выход 2 |
| 7 | 15,0 | Напряжение питания 15 В |
| 8 | 7,0 | Вход блокировки звука |
| 9 | 2,3 | Вход 2 сигнала звуковой частоты |

С противофазных выходов УМЗЧ (выводы 4 и 6 D201), усиленные по мощности звуковые сигналы поступают на контакты 1, 3 разъемов X7 и X9 и, далее, на устройства акустические, состоящие из двух последовательно включенных широкополосных динамических головок. При этом элементы R202, R204, R206, C203, C205, C206, C210, X8 не устанавливаются, а перемычка SA2 устанавливается.

В моделях с двухполосной акустической системой сигнал ЗЧ с вывода 15 D101 через разделительный конденсатор 1C201 подается на два делителя: R201 R203 и R202 R204. Сигнал с первого делителя подается на ФНЧ R205 C202 и через разделительный конденсатор C204 НЧ составляющая звукового сигнала подается на вывод 1 D201. С вывода 4 D201 НЧ составляющая звукового сигнала поступает через разъем X7 на НЧ акустическое устройство.

Сигнал со второго делителя R202 R204 подается на ФВЧ C203 R206 и через разделительный конденсатор C205 ВЧ составляющая звукового сигнала поступает на вход второго усилителя (вывод 9 D201). С его выхода (выв. 6) усиленная ВЧ составляющая звукового сигнала поступает на контакты 3 разъемов X8, X9 и, далее, на два ВЧ акустических устройства. В этом случае перемычка SA2 не устанавливается.

Режим работы УЗЧ зависит от уровня управляющего напряжения, поступающего на выв. 8 D201. Высокий уровень напряжения соответствует блокировке звука, а низкий — нормальному режиму работы УМЗЧ.

### Схемы строчной и кадровой синхронизации

Видеосигнал размахом 2 В с вывода 6 D101 эмиттерный повторитель на транзисторе VT103, режекторные фильтры ZQ101, ZQ102. и эмиттерный повторитель на транзисторе VT102, подается на вход коммутатора видеосигналов — вывод 13 D101. С коммутатора видеосигнала выбранный по интерфейсу I²C видеосигнал поступает на схему выделения сигналов синхронизации.

Выделенные синхроимпульсы поступают на схему ФАПЧ1, где импульсы задающего генератора синхронизируются по частоте со строчными синхроимпульсами. Эти импульсы через делитель частоты строк подаются на схему ФАПЧ2. Детектор этой схемы сравнивает опорный сигнал задающего генератора с СИОХ, поступающим на вывода 41 D101от строчной развертки. Схема сдвигает по фазе формирование строчных запускающих импульсов на выводе 40 D101, фиксируя положение изображения на экране.

Фаза видеосигнала по отношению к току отклонения строчной развертки может подстраиваться параметром HSH сервисного меню. ФНЧ детектора схемы ФАПЧ2, конденсатор C123, подсоединен к выводу 42 D101.

Выход генератора строчной развертки (вывод 40 D101) реализован по схеме с открытым коллектором. Встроенный в микросхему D101 узел

плавного запуска/остановки обеспечивает гладкий запуск/остановку строчной развертки и защищает транзистор выходного каскада VT303 от пробоя.

Схема кадровой синхронизации в составе микросхемы D101 выделяет синхроимпульсы кадровой развертки из композитного синхросигнала. Эти синхроимпульсы используются для запуска системы. С генератора пилообразного напряжения кадровой развертки

опорный сигнал подается на геометрический процессор кадровой развертки. С помощью внутреннего ИОН напряжением 3,9 В формируется опорный ток 100 мкА (определяется внешним резистором R140, подключенным к выводу 52 D101). Этот опорный ток используется для создания тока величиной 16 мкА для подзарядки конденсатора С128 (подключен к выводу 51 D101) во время вертикального отклонения. Эта схема обеспечивает линейное пилообразное напряжение, используемое для формирования сигналов вертикального отклонения и работы геометрического процессора коррекции геометрических искажений по горизонтали. Ток заряда конденсатора С128 можно регулировать с помощью параметра VS сервисного меню Конденсатор разряжается во время обратного хода кадровой развертки с помощью вертикального делителя.

Сигнал на выходе ГПН может управляться по шине $I^2C$ параметрами сервисного меню VA, VS, VSH и SC.

Геометрический процессор кадровой развертки имеет дифференциальный токовый выход (выводы 36, 47 D101) для подключения к выходному каскаду кадровой развертки — микросхеме D301. При этом обеспечивается связь микросхем по постоянному току.

Размер изображения по вертикали компенсируется изменением размахов сигналов на выводах 46, 47 D101

## Каналы цветности и яркости

Описываемые телевизоры предназначены для приема и декодирования систем цветного телевидения PAL и SECAM. Канал цветности входит в состав микросхемы D101. ИМС и включает в себя полосовые и режекторные фильтры, линию задержки яркостного сигнала, схему ВЧ коррекции, декодер цветности PAL/NTSC/SECAM и линию задержки цветоразностных сигналов.

Видеосигнал с коммутатора, пройдя полосовой фильтр, поступает на декодер PAL/NTSC/SECAM, с которого цветоразностные сигналы R–Y и B–Y поступают на линию задержки. С выхода линии задержки (выводы 30, 29 D101) цветоразностные сигналы R–Y, B–Y поступают на матрицу G–Y (выводы 31, 32), также входящую в состав D101. С матрицы G–Y сигналы R–Y, B–Y, G–Y поступают на матрицу RGB сигналов. Выходные сигналы матрицы RGB снимаются с выводов 19—21 D101 и подаются на видеоусилители, размещенные на плате кинескопа.

Выбранный по цифровой шине видеосигнал подается на каскад ВЧ коррекции, обеспечивающий подъем АЧХ на частоте 3,125 МГц. Функция «вырезания шума» подавляет дополнительный шум, возникающий в результате ВЧ коррекции. С выхода каскада сигнал яркости подается на вывод 28 D101.

Уровень черного в сигнале яркости фиксируется внутри микросхемы D101 и подается на матрицу RGB. Сигналы B–Y и R–Y подаются на выводы 31 и 32 DA101 и фиксируются по уровню черного во время «вспышки». Насыщенность цветоразностных сигналов регулируется по интерфейсу $I^2C$. Диапазон регулировки размаха цветоразностных сигналов составляет 52 дБ. При отсутствии идентификации системы сигнала цвета, управление насыщенностью отключается. Сигналы B–Y и R–Y подаются на матрицу цветоразностных сигналов, которая вырабатывает сигнал G–Y. Для получения сигналов основных цветов RGB выходные сигналы из матрицы цветоразностных сигналов суммируются с сигналом яркости.

С выхода матрицы RGB сигналы поступают на переключатель, на второй вход которого (выводы 23-25 D101) подаются внешние сигналы RGB. Переключатель управляется сигналом «вставки» Fb (вывод 26 D101).

Выбранные сигналы RGB управляются по контрастности, яркости и балансу белого.

Для регулировки баланса белого предусмотрено раздельное изменение на ±3 дБ усиления каналов RGB (можно регулировать параметрами сервисного меню WR, WG и WB).

В конце гашения обратного хода луча кадровой развертки (строки 19, 20, 21) в сигналы RGB вводятся измерительные импульсы, которые являются частью контура 2-х точечной стабилизации тока черного ЭЛТ Эти измерительные импульсы имеют три уровня постоянной составляющей:

- импульс –0,1 В по отношению к номинальному уровню черного, служит для измерения тока утечки (LO);
- импульс +0,25 В по отношению к номинальному уровню черного, соответствует току катода 8 мкА;
- импульс +0,38 В по отношению к номинальному уровню черного, соответствует току катода 20 мкА.

Импульсы с уровнями 0,25 и 0,38 В чередуются через поле Двухточечная петля стабилизации (или двухточечная петля АББ) — это контур автоподстройки, который стабилизирует уровень черного и компенсирует изменение крутизны передаточной характеристики кинескопа для каждой из пушек ЭЛТ. Оба параметра могут изменяться вследствие вариаций температуры и старения кинескопа, петля стабилизации уменьшает возникшую ошибку.

Уровни напряжения на трех катодах кинескопа регулируются петлей стабилизации так, что ток обратной связи всегда равен 20 мкА. Это значит, что усиление выходных видеоусилителей не влияет на уровни напряжения на катодах кинескопа. Для того чтобы изменить эти уровни, в команды шины $I^2C$ добавлены биты CL0-CL2 (команда «CL» технологического меню).

Схема ограничения тока лучей (ОТЛ) служит для ограничения среднего тока лучей (ABL) и для ограничения пикового уровня белого (PWL). Функция ABL, в отличие от PWL, нуждается во внешней схеме. Обе функции уменьшают яркость и контрастность RGB сигналов.

Ограничение среднего тока лучей и пикового уровня белого происходит при следующих уровнях управляющего напряжения на выводе 22 D101:

— уменьшение контрастности начинается при напряжении менее 3 В;
— уменьшение яркости начинается при напряжении менее 2 В.

Изменение контрастности и/или яркости по выходам RGB пропорционально изменению напряжения на выв. 22 D101.

## Видеоусилители RGB

В качестве видеоусилителей применена микросхема D1 (TDA 6107Q) (рис. 2.2). Назначение выводов микросхемы TDA 6107Q приведено в таблице 2.4. Она содержит три высоковольтных видеоусилителя, узел защиты от перегрева и выход (вывод 5) для управления схемой АББ. Видеоусилители во всех каналах идентичны, поэтому рассмотрим прохождение одного из сигналов, например, сигнала канала «G».

*Таблица 2.4*

***Назначение выводов микросхемы TDA 6107Q***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 3,0 | Инвертирующий вход 1 |
| 2 | 3,0 | Инвертирующий вход 2 |
| 3 | 3,0 | Инвертирующий вход 3 |
| 4 | 0 | Общий |

*Таблица 2.4 (окончание)*

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 5 | 5,5 | Выход сигнала для схемы АББ |
| 6 | 195 | Напряжение питания 200 В |
| 7 | 100 | Выход усилителя 3 |
| 8 | 100 | Выход усилителя 2 |
| 9 | 100 | Выход усилителя 1 |

Напряжение питания 200 В выходных видеоусилителей подается через контакт 5 разъема X6.

Сигнал основного цвета «G» с выв. 20 D101 через резистор R127, контакт 5 разъема X5 и резистор R1 поступает на вход усилителя канала «G» — выв. 2 D1.

Усиленный сигнал с выхода усилителя (выв. 8) через резисторы R7 и R12 подается на катод зеленого (контакт 6 разъема X1).

С помощью диодов VD1-VD3 обеспечивается защита при возникновении межэлектродных пробоев в кинескопе. Напряжение, пропорциональное току луча кинескопа, с выв. 5 D1 через контакт 1 разъема X5 и резистор R108 подается на выв. 18 D101 для дальнейшей обработки.

## Строчная развертка

Строчная развертка служит для формирования импульсов отклоняющего тока строчной развертки, СИОХ, вторичных напряжений для питания кинескопа, выходных видеоусилителей, выходного каскада кадровой развертки, напряжений ОТЛ и гашения электронного пятна кинескопа.

Между выходом микросхемы D101 (вывод 40) и предварительным каскадом строчной развертки включен согласующий каскад на транзисторе VT301, служащий для нормирования по длительности и амплитуде импульсов запуска строчной развертки.

Предварительный каскад строчной развертки выполнен на транзистореVT302. В коллекторную цепь транзистора включен контур, образованный первичной обмоткой трансформатора T301 и элементами C314, R315. С приходом импульса запуска транзистор переходит в режим насыщения и замыкает цепь питания трансформатора от источника 110 В. При этом в магнитном поле трансформатора T301 накапливается энергия. По окончании импульса транзистор VT302 закрывается и в контуре возникает колебательный процесс. Номиналы демпфирующей цепи C314 R315 выбираются таким образом, чтобы во вторичную обмотку T301 трансформировался только один импульс.

Выходной каскад служит для формирования пилообразных импульсов тока в строчных откло-

няющих катушках, СИОХ и вторичных источников напряжений. В его состав входят

двухсторонний электронный ключ на транзисторе VT303 со встроенным демпферным диодом, ТДКС Т302, корректор линейности строк L303 и отклоняющая система.

Выходной каскад питается от источника питания напряжением 110 В, которое подается на коллектор транзистора VT303 через ограничительный резистор R326 и первичную обмотку трансформатора Т302.

Цепь C318 VD305 R319, подключенная параллельно конденсатору С322, устраняет изломы вертикальных линий при резких изменениях токов лучей путем демпфирования колебаний в строчном контуре.

Схема формирования СИОХ (R322, R323, C321, R318, VD303, VD302) обеспечивает согласование по уровню сигнала выходного каскада строчной развертки с потребителями.

Вторичные обмотки строчного трансформатора служат для формирования напряжений питания кинескопа, выходных видеоусилителей и напряжения ОТЛ.

Цепь формирования напряжения подогревателя кинескопа образована накальной обмоткой (выводы 3, 5 трансформатора 1Т302), резисторами R332, R333, R334 и перемычками XN5, XN6, XN7, с помощью которых устанавливается необходимое значение напряжения.

Высоковольтное постоянное напряжение 25 кВ для питания второго анода кинескопа снимается с ТДКС и через высоковольтный разъем Х2 подается на второй анод кинескопа. Фокусирующее (5545...7550 В) и ускоряющее (400...700 В) напряжения снимаются с движков регуляторов, расположенных на ТДКС, и подаются на соответствующие электроды кинескопа. Для формирования напряжения питания видеоусилителей используется часть первичной обмотки (выводы 1, 2) трансформатора Т302. В ней наводится импульсное напряжение с амплитудой 90 В, которое выпрямляется диодом 1VD307 и в сумме с постоянным напряжением 110 В создает требуемое напряжение 200 В. Резистор 1R326 ограничивает ток через транзистор 1VT303 при разрядах в кинескопе.

Для получения напряжения 30 В для питания кадровой развертки используются выводы 4, 5 трансформатора 1Т302, выпрямительный диод 1VD309 и конденсатор фильтра 1C329. Конденсатор С328 — помехоподавляющий.

Напряжение ОТЛ формируется на конденсаторе С327.

Модулятор кинескопа в рабочем режиме телевизора находится под нулевым потенциалом через диод VD310 по постоянной составляющей, а через конденсатор С330 — по переменной составляющей.

Импульсы СИОХ, поступающие с коллектора транзистора VT303 через последовательно соединенные резисторы R322, R323 выпрямляются диодом VD306 и поддерживают конденсатор С325 в заряженном состоянии до напряжения 300 В в течение всего времени работы телевизора. При выключении телевизора подача выпрямленного напряжения прекращается, и напряжение с конденсатора С325 запирает кинескоп по модулятору. Постоянная времени разряда конденсатора С325 определяется номиналами резисторов R325, R330 и равна примерно 2 с.

### Кадровая развертка

Схема кадровой развертки служит для усиления кадровых пилообразных импульсов по мощности до величины, необходимой для создания номинальных токов в кадровых отклоняющих катушках и для формирования импульсов обратного хода кадровой развертки. Она реализована на микросхеме D301 (TDA8356) (рис. 2.1), особенность которой мостовая архитектура выходного каскада. Назначение выводов микросхемы TDA8356 приведено в табл. 2.5.

*Таблица 2.5*

***Назначение выводов микросхемы TDA 8356***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 2 | 2,4 | Вход кадровых пилообразных импульсов |
| 3 | 14,4 | Напряжение питания 15 В |
| 4 | 7,0 | Выход усилителя В |
| 5 | 0 | Общий |
| 6 | 27,0 | Вход напряжения вольтодобавки |
| 7 | 7,0 | Выход усилителя А |
| 8 | 0,1 | Выход схемы защиты |
| 9 | 7,0 | Вход напряжения обратного хода |

С выводов 46 и 47 D101 кадровое пилообразное напряжение поступает на выводы 2 и 1 D301.

Для формирования отклоняющего тока на вывод 3 D301 через резистор R302 подается напряжение 15 В. Этим же напряжением через диод 1VD301 поддерживается устойчивый режим работы микросхемы D301 во время отсутствия напряжения вольтодобавки, которое подается на вывод 6 D301.

В первую половину прямого хода (от верхнего края экрана до середины) отклоняющий ток течет по цепи: вывод 7 D301, контакт 1 соединителя X11(A4), кадровые отклоняющие катушки, контакт 3 соединителя X11, резистор R311, вывод 4 D301. Во второй половине прямого хода кадро-

вой развертки (от центра до нижнего края экрана) ток в отклоняющих катушках течет по цепи: вывод 4 D301, R311, контакт 3 разъема X11, кадровые отклоняющие катушки, контакт 1 разъема X11, вывод 7 D301.

С резистора R311 снимается сигнал обратной связи по току и подается на вывод 9 D301.

Во время обратного хода кадровой развертки напряжение вольтодобавки 40 В через резистор R303 запирает диод VD301 и подается на вывод 6 D301, переключая ключ вольтодобавки в положение обратного хода. Под действием напряжения вольтодобавки обеспечивается быстрый возврат лучей кинескопа в исходное положение.

Паразитные колебания, возникающие в отклоняющих катушках, гасятся с помощью резистора R312.

## Схема управления

Схема управления обеспечивает управление в соответствии со стандартным протоколом шины $I^2C$ микросхемами и модулями, входящими в состав шасси и состоит из следующих узлов:

- микроконтроллера D501;
- схемы формирования импульсов сброса и напряжения 3,3 В на транзисторах VT502, VT503, VT505;
- инвертора СИОХ на транзисторе VT504;
- модуля управления (А2.3 на рис. 2.2);
- узла переключения рабочего/дежурного режимов шасси на транзисторе VT501;
- микросхемы энергонезависимой памяти D502 (см. таблицу 2.6).

*Таблица 2.6*

***Назначение выводов микросхемы PCF35116-3***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1, 2 | 0 | Не используются |
| 3 | 0 | Адресный вход |
| 4 | 0 | Общий |
| 5 | 3,3 | Вход шины данных $I^2C$ (SDA) |
| 6 | 3,3 | Вход синхронизации шины $I^2C$ (SCL) |
| 7 | 0 | Вход защиты записи |
| 8 | 3,3 | Напряжение питания 3,3 В |

В качестве микроконтроллера D501 применена микросхема SAA5541 фирмы Philips (рис. 2.1). Кроме ТВ контроллера микросхема содержит процессор телетекста. Назначение выводов микросхемы TDA8356 приведено в таблице 2.7.

Микросхема вырабатывает управляющие сигналы для всех остальных блоков и узлов.

*Таблица 2.7*

***Назначение выводов микросхемы SAA5541PSIМБ***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1-3, 5-8 | | Выходы ШИМ (не используются) |
| 4 | 0 | Выход блокировки звука |
| 9, 10 | 0 | Выходы статуса НЧ входа |
| 11, 12, 14, 15 | | Не используются |
| 13 | 0 | Общий |
| 16-18 | 3,3 | Порт подключения клавиатуры |
| 22 | 0 | Общий |
| 23 | 0.5 | Вход видеосигнала 0 |
| 24 | | Вход видеосигнала 1 (не используется) |
| 25 | 0 | Вход фильтра синхронизации |
| 26 | 1,3 | Вход опорного тока |
| 27 | | Не используется |
| 28 | | Тестовый вход |
| 29 | | Вход уменьшения контрастности (не используется) |
| 31 | 3,3 | Подключение питания |
| 32. ..34 | 0,1 | Выходы сигналов B, G, R |
| 35 | 0,1 | Выход сигнала Fb |
| 36 | 2,50 | Вход строчной синхронизации |
| 37 | 0,8 | Вход кадровой синхронизации |
| 38 | 0 | Общий |
| 39 | 3,3 | Напряжение питания 3,3 В |
| 40 | 0 | Общий провод кварцевого генератора |
| 41 | 0 | Вход кварцевого генератора |
| 42 | 1,6 | Выход кварцевого генератора |
| 43 | 0 | Вход сброса |
| 44 | 3.3 | Напряжение питания 3,3 В |
| 45 | 3.3 | Вход управления записью в ЭСППЗУ |
| 46 | 3.3 | Выход синхронизации шины $I^2C$ (SCL1) |
| 47 | 0 | Вход сигнала дистанционного управления RC-5 |
| 48 | 3.3 | Вход/выход шины данных $I^2C$ (SDA1) |
| 49 | 3.3 | Выход синхронизации шины $I^2C$ (SCL) |
| 50 | 3.3 | Вход/выход шины данных $I^2C$ (SDA) |
| 5 1. ..52 | | Не используются |

К выводам 41, 42 D501 подключен кварцевый резонатор 1ZQ501, который совместно с конденсаторами С503 и С504 обеспечивает работу задающего генератора. Вывод 43 D501 предназначен для сброса счетчика команд микроконтроллера ИМС D501 и задания нулевого адреса. При включении телевизора в сеть с вывода 2 D404 постепенно нарастающее до 3,3 В напряжение подается на вывод 44 D501, на эмиттеры транзи-

сторов VT502, VT503 и катод стабилитрона VD502, стабилизирующего напряжение 2,4 В.

Стабилизированное напряжение 2,4 В поступает на базу VT503 через резистор R541. При достижении напряжения питания до величины 3 В открывается транзистор VT503. До этого, пока он закрыт, нарастающее напряжение питания подается на эмиттер VT502, и ток базы 1VT502 течет по цепи: эмиттер VT502, переход эмиттер-база VT502, резистор R539, общий провод. При этом транзистор VT502 открыт и, шунтируя конденсатор C510, не дает ему заряжаться. Как только открывается транзистор 1VT503, напряжение питания подается на базу 1VT502 Напряжение между эмиттером и базой VT502 становится равным нулю и он закрывается. При этом конденсатор C510 начинает заряжаться. На выводе 43 D501 устанавливается уровень лог. 1 и происходит сброс счетчика адреса команд микроконтроллера D501. После заряда конденсатора C510 напряжение на выв 43 D501 становится равным нулю, и микроконтроллер выполняет первую команду, записанную по нулевому адресу в его ПЗУ.

Ключ на транзисторе VT501 служит для блокировки питания микросхемы ЭСППЗУ до момента появления на входе сброса микроконтроллера уровня лог. 0.

В состав модуля управления входят панель управления и узел фотоприемника (рис. 2.2).

Панель управления предназначена для выдачи управляющих сигналов с передней панели телевизора с целью активизации им выполнения тех или иных управляющих функций.

Узел фотоприемника предназначен для приема ИК сигналов от ПДУ и подачи их на микроконтроллер

Команды с ПДУ (поступают на вывод 47 D501), как и команды с клавиатуры передней панели, декодируются программно. Микроконтроллер сканирует клавиатуру и при обнаружении замкнутого контакта после нескольких циклов опроса декодирует и выполняет команду.

Сигнал с вывода 21 микроконтроллера служит для переключения телевизора из рабочего режима в дежурный. В этот момент на выв. 21 формируется низкий потенциал, транзисторный ключ VT501 открывается и на выводе 3 стабилизатора D405 подается лог. 0, что приводит к выключению напряжения 8 В на его выходе.

## Источник питания

Источник питания формирует постоянные стабилизированные напряжения, гальванически развязанные от сети, необходимые для питания телевизора в рабочем и дежурном режимах.

Принцип работы источника питания основан на преобразовании выпрямленного сетевого напряжения в высокочастотное импульсное напряжение, с последующей трансформацией и выпрямлением этого напряжения во вторичных цепях В качестве элемента управления схемой источника на шасси используется ШИМ контроллер D401 (ILA3842ANF) (рис. 2.1). Назначение выводов микросхемы ILA3842ANF приведено в таблице 2.8

**Таблица 2.8**

***Назначение выводов микросхемы IL3842ANF***

| Номер вывода | Напряжение на выводе, В | Описание |
|---|---|---|
| 1 | 2,7 | Выход компенсации |
| 2 | 2,5 | Вход напряжения обратной связи |
| 3 | 0,1 | Вход контроля тока первичной цепи |
| 4 | 2,1 | Подключение RC-цепи генератора |
| 5 | 0 | Общий |
| 6 | 1,2 | Выход |
| 7 | 12,5 | Напряжение питания 10 15 В |
| 8 | 5,0 | Выход опорного напряжения |

Входное напряжение поступает на разъем X13, проходит через помехоподавляющий фильтр (C401-C404, L401), ограничительный резистор R402, выпрямляется диодным мостом VD401 и через первичную обмотку импульсного трансформатора T401 подается на сток силового транзистора VT401. Время открытого состояния транзистора VT401 и параметры импульсного трансформатора T401 определяют величину накапливаемой им энергии Таким образом, регулируя время открытого и закрытого состояния транзистора, т. е. ширину импульсов управления, можно осуществлять стабилизацию выходных напряжений.

Управляющие импульсы для транзистора снимаются с вывода 6 D401.

Микросхема обеспечивает генерацию ШИМ сигналов управления силовым транзистором на постоянной частоте, которая определяется времязадающей цепью R407 C407, включенной между выводами 8 (опорное напряжение 5 В) и 4 (вход задающего генератора) микросхемы. При заряде конденсатора C407 через резистор R407 до значения 1,7 В в микросхеме срабатывает внутренний ключ, вызывая разряд конденсатора C407. В это время внутренний генератор микросхемы формирует опорный импульс, служащий для формирования импульса запуска силового транзистора.

Микросхема D401 питается через вывод 7 При подаче сетевого напряжения на вход схемы

питания, через резистор запуска R409 заряжается конденсатор C410. При достижении на нем напряжения 16 В, микросхема включается и начинает вырабатывать импульсы запуска на выводе 6. Когда источник входит в рабочий режим, питание на вывод 7 D401 поступает через выпрямительный диод VD405 с обмотки 3-4 трансформатора T401. Если по какой либо причине это напряжение упадет ниже 10 В, то микросхема отключится, т. е. на выводе 6 будет присутствовать низкий потенциал.

Управление шириной импульсов происходит по выводам 2 и 3 D401. Вывод 3 представляет собой вход токового компаратора, сигнал на который приходит с резисторов R415, R416, R417, стоящих в цепи истока силового транзистора VT401. Если напряжение на них превышает 1 В, то на выв. 6 D401 появляется низкий уровень и силовой транзистор запирается. Таким образом ограничивается ток выходного транзистора в каждом такте работы. Интегрирующая цепь R412 C412 служит для сглаживания выброса на переднем фронте импульса тока, возникающего при открытии силового транзистора, что обусловлено межобмоточными емкостями в трансформаторе и демпфирующими цепями.

На вывод 2 D401 через элементы R433, VD412, R422, R403, R404 поступает напряжение с обмотки обратной связи 3-4 трансформатора T401. Этот вывод является входом усилителя ошибки, сравнивающего это напряжение с внутренним опорным, равным 2,5 В. Если напряжение на выв. 2 превышает эту величину, ширина управляющих импульсов на выводе 6 D401 уменьшается и, следовательно, напряжения на вторичных обмотках трансформатора также уменьшаются. Таким образом осуществляется групповая стабилизация вторичных напряжений источника питания. Резистор R403 служит для точной установки напряжения 110 В.

Выпрямители выходных напряжений выполнены по однополупериодной схеме.

Используемая в модуле схема стабилизации оказывается недостаточной для питания ряда узлов телевизора. Поэтому в схему источника введены линейные стабилизаторы напряжений — микросхемы D403 (5 и 8 В) и D404 (3,3 В) От источников 3,3 и 5 В питается микроконтроллер D501 и селектор каналов A101, а от источника 8 В — микросхема D101.

При переводе источника питания шасси в дежурный режим (в это время от схемы управления на выв. 3 D403 подается низкий потенциал), выходное напряжение стабилизатора 8 В отключается. Одновременно с помощью ключа на транзисторе VT402 отключается питание селектора каналов A101 Этот ключ управляется напряжением с выхода стабилизатора 8 В

через резистор R431. Прекращается работа разверток, каналов обработки сигналов изображения и звука. Напряжения 110, 15 и 17 В источника остаются включенными, но потребление по ним становиться минимальным и телевизор переходит в дежурный режим.

Схема автоматического размагничивания кинескопа служит для устранения влияния магнитных полей на чистоту цвета. Терморезистор R401 состоит из двух последовательно соединенных терморезисторов. Сопротивление терморезистора в момент включения телевизора при температуре 25 °C составляет от 10 до 20 Ом между точками B и C (см. рис. 2.1) и от 1,0 до 2,0 кОм — между точками A и B. Сопротивление катушки размагничивания составляет примерно 25 Ом.

В момент включения телевизора ток, протекающий по цепи. обмотка 3–4 дросселя L401, контакт 2 соединителя X14 (A5), катушка размагничивания, контакт 1 соединителя X14(A5), выводы C, B терморезистора R401, обмотка 2-1 дросселя L401, вызывает разогрев половины терморезистора 1R401 (между точками B-C). Это приводит к быстрому возрастанию величины сопротивления этой половины терморезистора R401, при этом ток через катушку размагничивания уменьшается и через 2 мин после включения телевизора не превышает 5 мА.

Ток, протекающий через терморезистор, подключенный к сети питания (точки A–B), зависит от величины сопротивления терморезистора, подключенного к петле размагничивания (точки B, C). Из-за наличия теплового контакта между двумя половинами терморезистора, половина терморезистора (точки B–C), подключенная к катушке размагничивания поддерживается в нагретом состоянии за счет тепла, выделяемого первой половиной терморезистора (точки A–B) и его сопротивление остается большим в течение всего рабочего состояния телевизора. Это препятствует прохождению переменного тока через петлю размагничивания и появлению фона на растре Процесс размагничивания завершается за время меньшее, чем время разогрева накала кинескопа, поэтому при включении телевизора процесс размагничивания кинескопа на экране не наблюдается.

## Характерные неисправности шасси МШ-90М и способы их устранения

### Неисправности источника питания

При ремонте источника питания необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

1. Во время диагностики телевизор необходимо подключать к сети переменного тока через разделительный трансформатор.

2. Неисправные элементы в схеме источника можно заменять только после отключения телевизора и разряда электролитического конденсатора С408 (его выводы замыкают через резистор номиналом 150.. 470 Ом и мощностью 2...5 Вт).

3 Используемые при ремонте измерительные приборы должны быть надежно заземлены.

***Телевизор не включается, сетевой индикатор не светится***

Подключают телевизор к сети, включают выключатель S1 и проверяют наличие напряжения 300 В на стоке транзистора VT401. Если напряжение равно нулю, отключают телевизор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FU1, S1, L401, R402, VD401, FU401, обмотку 1—5 Т401. Если неисправен один из предохранителей, то перед их заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания (ее сопротивление не менее 25 Ом), позистор R401, диодный мост D401, а также следующие элементы: С408, С414, С415, VD407, VT401.

Если напряжение 300 В есть на стоке VT401, то проверяют элементы цепь запуска: R409, С410. На вывод 7 D401 должно быть напряжение около 15 В, на выводе 8 — 5 В, а на выводе 6 — импульсы положительной полярности (осц. 26). Если их нет, проверяют (заменой) контроллер D401 и связанные с ним элементы: С407, С411, R401-R406.

***Телевизор не работает, источник питания издает периодический звук низкого тона***

Возможно, неисправен диод VD405. Если это не так, с помощью омметра проверяют вторичные цепи источника и цепи потребления вторичных напряжений 110, 15 В (два канала) на отсутствие короткого замыкания и исправность предохранителей FU402, FU403, обнаруженные проблемы устраняют.

Если короткого замыкания во вторичных цепях нет, возможно, неисправны элементы в цепи обратной связи источника. Проверяют следующие элементы: R433, R422, VD412, С415, С411, С413, R403-R405.

***Телевизор не переключается из дежурного режима в рабочий с ПДУ***

Возможно, не поступает сигнал с модуля управления на контакт 5 разъема Х1 (А2.3). Для проверки подключают осциллограф к контакту 5 Х1, нажимают и удерживают любую кнопку выбора программ на заведомо исправном ПДУ и контролируют сигнал — пачки импульсов размахом 5 В. Если их нет, проверяют исправность элементов R1, С1 и DA1. В другом случае, если сигнал есть и поступает на вывод 47 D501, проблема в микроконтроллере — его заменяют.

***Размеры изображения изменяются при смене ярких и темных сюжетов или при изменении напряжения в сети***

Скорее всего, неисправна схема стабилизации источника питания. Для того чтобы в этом убедиться, с помощью вольтметра контролируют вторичное напряжение 110 В в рабочем режиме телевизора. Если оно изменяется более чем на 5%, проверяют следующие элементы: R433, R422, VD412, С415, С411, С413, R403-R405 Если элементы исправны, заменяют микросхему D401.

***На изображении видны помехи (волнообразные вертикальные границы изображения) и рокот звука***

Как правило это происходит по причине утечки или потере емкости фильтрующих конденсаторов С408, С418, С422, С 423. Их проверяют, лучше — заменой на заведомо исправные.

### Неисправности строчной развертки

Поиск неисправностей в строчной развертке — достаточно сложное занятие. Это объясняется тем, что строчная развертка выполняет одновременно несколько функций: формирует отклоняющий ток частотой 15625 Гц, синхронизирует модуль цветности и АПЧ и Ф, формирует напряжения для питания кинескопа, напряжение регулировки ограничения тока луча, формирует напряжение питания видеоусилителей и кадровой развертки.

Поэтому поиск неисправностей в этом узле следует начинать с анализа внешних признаков, различное сочетание которых, с учетом влияния органов регулировки, помогает установить место неисправности.

***Нет высокого напряжения***

Вначале проверяют наличие напряжения 110 В на контактах 3 и 4 разъема Х12. При отсутствии напряжения проверяют диод VD408 и обмотку 13—15 Т401 на обрыв, а конденсатор С418 — на утечку. Если напряжение 110 В в норме, проверяют цепь импульсов запуска строчной развертки от выв. 40 D101 до коллектора транзистора VT302. Если сигнала на выв. 40 D401 нет (осц. 15), проверяют наличие напряжения 8 В на вывод 37 микросхемы. Если оно равно нулю, возможно, телевизор находится в дежурном режиме (см. описание схемы управления) или неисправны элементы в цепи переключения режимов дежурный/рабочий. Если питание на выв. 37 D101 присутствует, проверяют внешние элементы

микросхемы, связанные с цепями синхронизации (см. описание) и заменяют микросхему D101.

При наличии импульсов запуска на выв. 40 D101 проверяют их прохождение через буфер VT301 и предварительный каскад на транзисторе VT302 (см. осц. 16 и 17). При отсутствии сигнала на коллекторе VT302 проверяют питание транзистора (питается от 110 В через резистор R316 и обмотку 1-2 Т301). Если питание в норме, заменяют транзистор VT302.

Переходят к проверке выходного каскада на транзисторе VT303. Если сигнал на его базе не соответствует осц. 18, проверяют трансформатор Т301 и элементы С311, С314, R315. Если сигнала нет на коллекторе VT303 (см. осц. 19), проверяют транзистор (тип BU508DF имеет встроенный диод между коллектором и эмиттером) и связанные с ним элементы: С317, С320, VD305, L303, С318, С322, строчные катушки ОС и наличие контакта в разъеме Х12. Если все указанные элементы исправны — заменяют ТДКС Т302.

***Не гасится электронное пятно на экране телевизора после его выключения***

Проверяют исправность элементов R322, R323, R325, VD306, VD310, С330, С325 и цепь от контакта 1 разъема Х6 через резистор R9 до контакта 5 разъема кинескопа.

***На экране видны яркие линии обратного хода строчной развертки***

Как правило — это признак отсутствия или низкий уровень напряжения 200 В.

Проверяют исправность элементов VD307, VD308, R324, С323.

***Звук есть, изображение отсутствует, подогреватель кинескопа не светится***

Отсутствует питание подогревателя кинескопа. Проверяют наличие напряжения

Проверяют наличие переменного напряжения на выводах 3–5 трансформатора 1Т302, резистор R332 (на обрыв) и наличие контакта в разъеме Х6.

### Неисправности кадровой развертки

***Нет кадровой развертки***

Проверяют наличие пилообразных импульсов (осц. 11) на выводах 46, 47 D101. Если их нет, проверяют наличие постоянного напряжения 3,9 В на выв. 52 D101. Если оно отличается или равно нулю, проверяют резистор R140. Если все в норме, проверяют наличие пилообразных импульсов на выводе 51 D101. Если они отсутствуют — заменяют микросхему D101.

Если сигналы на выводах 46, 47 D101 есть и поступают на микросхему IC301, проверяют ее питание (17 В на выводе 3 и 40 В на выводе 6). При отсутствии одного из напряжений проверяют источник (строчную развертку). Затем проверяют наличие контакта в разъеме Х11 и кадровые катушки на обрыв. Если все в норме, а развертки нет — заменяют микросхему

***Изображение сжато по вертикали***

Возможно, произошел обрыв в цепи кадровых катушек. Проверяют исправность элементов R311, R312, С 313. Если элементы исправны, проверяют наличие напряжения 14,4 В на выв оде 3 микросхемы D301. Если оно меньше нормы или есть пульсации, проверяют элементы R302 и С303.

***Изображение завернуто сверху, видны линии ОХ***

Это происходит по причине отсутствия или малой длительности кадровых импульса гашения.

Проверяют исправность элементов цепи вольтодобавки R303, С304, VD301.

***Размер изображения по вертикали изменяется в зависимости от яркости***

Проверить исправность элементов в цепи формирования и подачи сигнала ОТЛ: R331, С327, R149, R150.

### Неисправности радиоканала

***Растр есть, изображение и звук отсутствуют***

Возможно, по какой либо причине нарушилось содержимое ЭСППЗУ D502, для проверки ее заменяют. Затем в режиме автоматической настройки на каналы проверяют наличие сигналов SCL, SDA на соответствующих выводах тюнера А101. Если один из сигналов отсутствует — заменяют микроконтроллер D501.

Если сигналы SCL и SDA есть, проверяют наличие питающих напряжений тюнера — 5 В на выводах 6 и 7 и 33 В на выводе 9. Если одно из напряжений отсутствует — устраняют причину.

На выводе 1 (AGC) должно быть положительное напряжение (2...4 В), если оно равно нулю, проверяют микросхему D101 и ее внешние элементы, связанные с формированием сигнала ВЧ АРУ.

Если сигнал на выводе 1 А101 в норме, заменяют тюнер.

Если замена тюнера не дала результата, проверяют элементы в цепи передачи сигнала ПЧ от тюнера на вход УПЧ: ZQ106, L103. Если они исправны — заменяют микросхему D101.

***Есть изображение, звук отсутствует***

Проверяют на обрыв цепь передачи сигнала второй ПЧ звука от эмиттера транзистора VT103 до вывода 1 D101: R112, С101, L102, ZQ103, ZQ104, R131. Если эти элементы исправны, про-

веряют элементы в цепи АРУ: C129, R141, R150, R151, C131. Если исправны и эти элементы, заменяют микросхему D101.

***Нет изображения, звук есть***

Проверяют элементы в цепи передачи видеосигнала от эмиттера транзистора VT103 до выв. 13 D101: R102, R103, ZQ101, ZQ102, L101, R118, R119, VT102, R110, C103. Если они исправны, заменяют микросхему D101.

### Неисправности пульта дистанционного управления и схемы управления

***Не обеспечивается требуемая дальность действия***

Возможно, низкое напряжение питания ПДУ. Нажимают одну из кнопок клавиатуры S1.1-S1.37 и измеряют вольтметром напряжение на выводах 22 и 28 D1. Если напряжение менее 2,5 В — заменяют батарейки. В другом случае проверяют исправность элементов C1, R2–R5, VT2.

***Нет индикации режима готовности (дежурного режима), телевизор нормально включается и отключается с ПДУ***

Проверяют исправность элементов VD1, R505, VD501.

***Не работает местное и дистанционное управление***

С помощью осциллографа проверяют наличие сигнала кварцевого генератора на выводах 41, 42 D501 (осц. 3 и 4). Если сигнала нет, заменяют резонатор ZQ501.

Проверяют исправность элементов цепи сброса: VT502, VT503, VD502, C510.

***Телевизор не управляется с передней панели***

Проверяют надежность контакта в разъеме X1, режим по постоянному току на выводах 16-18 D501 (если кнопки не нажаты, на выводах должно быть напряжение 3,3 В). Если есть отклонения, проверяют резисторы R501, R504, R509, R514, R516, R523 на обрыв. Если режим по постоянному току в норме, проверяют омметром все кнопки на плате модуля управления A2 2. Сопротивление замкнутых контактов должно быть не более 7 кОм. При большом сопротивлении контактную систему заменяют.

***Телевизор не управляется с ПДУ***

Проверяют исправность ПДУ с помощью осциллографа: при замыкании любых контактов S1.1-S1.37 на коллекторе транзистора VT1 должны быть пачки импульсов размахом не менее 2 В, с периодом 110...120 мс и длительностью 24...25 мс. Если их нет или длительность или период следования не соответствуют указанным, проверяют батарейки и следующие элементы: ZQ1, VD1, VT1, VT2, C1, DD1.

Если ПДУ работает, проверяют наличие напряжения 5 В на выводе 2 DA1. Если напряжение равно нулю, возможно, нет контакта в разъеме X1 или в обрыве резистор R1.

Если питание в норме, на выводе 3 DA1 должны быть пачки импульсов размахом 5 В. При отсутствии или низком уровне сигнала заменяют микросхему DA1.

***Не сохраняются пользовательские настройки (частота телепрограмм, уровни громкости, яркости и т. д.)***

Проверяют наличие напряжения 3,3 В на выводе 8 D502. Если оно равно нулю, проверяют исправность элементов VT505 и R544. Если они исправны, заменяют микросхему D502.

Если питание в норме, проверяют наличие управляющих сигналов SCL, CDA на выводах 5 и 6 микросхемы. При отсутствии одного из них проверяют на обрыв резисторы R526 и R533.

***Нет экранного меню или оно отображается с искажениями (нет строчной или кадровой синхронизации)***

Проверяют наличие синхроимпульсов на выводах 36 и 37 D D501. При отсутствии сигналов определяют и устраняют причину. Если синхроимпульсы есть, заменяют микроконтроллер.

## Регулировка и настройка шасси МШ-90М

После ремонта телевизора — замены кинескопа, регулировки и ремонта его модулей, блоков, узлов, замены комплектующих изделий — производится комплексная регулировка телевизора. При замене элемента, влияющего на настройку телевизора, рекомендуется проверка и настройка только той части схемы, где был заменен элемент. При замене модуля необходимо произвести его подстройку «под телевизор», т. е. ту часть настройки схемы, которая определяет стыковку данного модуля с другими узлами телевизора.

Так, для платы кинескопа комплексной будет настройка баланса белого под параметры кинескопа, для разверток — регулировка размеров, симметрии изображения и фокусировка, для селектора каналов — регулировка задержки АРУ.

В тех случаях, когда точность измерений не уточняется, допускается отклонение измеренных величин от номинальных на 10 %.

### Сервисное меню телевизора

В сервисное меню можно войти двумя способами:

1. В рабочем режиме кратковременно замыкают контакты соединителя XN1 (соединяют выв. 46 микроконтроллера с общим проводом).

2. В выключенном состоянии нажать кнопку AV на передней панели телевизора, и удерживая ее до появления изображения на экране, включают телевизор сетевой кнопкой.

Для выхода из технологического меню нажимают кнопку ESC. Описание пунктов сервисного меню приведено в таблице 2.9.

*Таблица 2.9*

***Параметры сервисного меню***

| Параметр | Рекомендуемое значение | Описание параметра |
|---|---|---|
| IF | 38 | Выбор ПЧ (58 75, 45 75, 38 90 или 38 00 МГц) |
| IP | 64* | ПЧ ФАПЧ для обычной ПЧ |
| IFL1 | 33 9* | Выбор ПЧ для SECAM-L1 (33 40 или 33 90 МГц) |
| IFL1 | 64* | Настройка ПЧ ФАПЧ для SECAM-L1 |
| IFOF | 32* | Смещение ПЧ |
| AG | 10 | Задержка АРУ |
| HSH | 24 | Сдвиг по горизонтали |
| VS | 25 | Наклон по вертикали |
| VA | 59 | Амплитуда по вертикали |
| VSD | OFF | Запрет развертки по вертикали |
| VSH | 38 | Сдвиг по вертикали |
| SC | 8 | S-коррекция |
| EW16 | 57* | Размер по горизонтали для изображения 16 9 |
| PW16 | 18* | Парабола по горизонтали для изображения 16 9 |
| CP16 | 13* | Угловая парабола по горизонтали для изображения 16 9 |
| TC16 | 28* | Трапеция по горизонтали для изображения 16 9 |
| EW4 | 37* | Ширина по горизонтали для изображения 4 3 |
| PW4 | 18* | Парабола по горизонтали для изображения 4 3 |
| CP4 | 13* | Угловая парабола по горизонтали для изображения 4 3 |
| TC4 | 28* | Трапеция по горизонтали для изображения 4 3 |
| WR | 32 | Коррекция точки белого по красному каналу |
| WG | 32 | Коррекция точки белого по зеленому каналу |
| WB | 32 | Коррекция точки белого по синему каналу |
| Ys | 15* | Регулировка Y-задержки для SECAM |
| Yn | 8* | Регулировка Y-задержки для NTSC |
| Yp | 0* | Регулировка Y-задержки для PAL |
| Yo | 0* | Регулировка Y-задержки для внешних источников |
| CL | 4 | Уровень на катодах |
| BITS | 77 | Комбинация управляющих битов TDA8842 |
| OSD | 7 | Регулировка яркости OSD |

*Таблица 2.9 (окончание)*

| Параметр | Рекомендуемое значение | Описание параметра |
|---|---|---|
| Op1 | 01 | Байты опций (отображаются в шестнадцатеричном виде) |
| Op2 | 01 | |
| Op3 | C8 | |
| Op4 | 84 | |
| Op 5 | 15 | |
| Op 6 | 04 | |
| Op 7 | Cl | |
| TSL | 45 | Начальная частота нижнего диапазона (МГц) |
| TEL | 160 | Конечная частота нижнего диапазона (МГц) |
| TSM | 160 | Начальная частота среднего диапазона (МГц) |
| TEM | 440 | Конечная частота среднего диапазона (МГц) |
| TSH | 440 | Начальная частота верхнего диапазона (МГц) |
| THE | 863 | Конечная частота верхнего диапазона (МГц) |
| TBL | A2 ** | Значение, необходимое для включения нижнего диапазона |
| TBM | 94** | Значение, необходимое для включения среднего диапазона |
| TBH | 31** | Значение, необходимое для включения |
| | | верхнего диапазона |

** значение параметра не влияет на работу телевизора,*
*** значения указаны для селектора типа KS-H-132, для других типов селекторов значения параметров приведены в таблице 2 10*

*Таблица 2.10*

***Параметры сервисного меню для различных типов селекторов***

| Тип селектора | Значения параметров | | |
|---|---|---|---|
| | TBL | TBM | TBH |
| UV1316 | A1 | 92 | 34 |
| KS-H-134<br>KS-H-136 | | | |
| EL2787-104AL | | | |
| KSH-132 | A2 | 94 | 31 |
| 5012PY53X1104 | | | |
| CK-B-362Д | | | |

Для перехода к различным параметрам сервисного меню используют кнопки P+ и P–, а для их регулировки — кнопки + и – пользовательского ПДУ Значения пунктов отображаются в десятичном виде, за исключением параметров выбора диапазона селектора, BITS и пунктов режимов. Они отображаются в шестнадцатеричном виде.

Все значения сохраняются в энергонезависимой памяти при выходе из сервисного меню.

Параметр INIT CTV832PR1 V0.45 регулируют только при замене неисправной ЭСППЗУ D502. С помощью этого параметра инициализируется

ЭСППЗУ· очищаются все названия программ и информация о настройке для всех программ и записываются значения по умолчанию для сервисных настроек и значения предустановок в энергонезависимую память. В процессе инициализации OSD на экране отображается сообщение BUSY Когда инициализация завершена, на экран выводится сообщение READY.

Если после замены неисправной микросхемы ЭСППЗУ на новую экран телевизора не светится, необходимо инициализировать память в следующей последовательности:

— включают телевизор в сервисный режим;
— на ПДУ нажимают цифровую кнопку 9;
— на ПДУ нажимают кнопку +.

Через несколько секунд на экране телевизора должно появиться сообщение «INIT CTV832PR1 V0.45». После этого телевизор можно регулировать в сервисном режиме.

## Комплексная регулировка шасси МШ-90М

### *Подготовка к регулировке*

Подключают телевизор через разделительный трансформатор к электрической сети. На антенный вход телевизора подают сигнал величиной от 1 до 2 мВ. Включают телевизор и получают на экране устойчивое изображение передаваемого сигнала.

### *Регулировка вторичных питающих напряжений*

Устанавливают регулировки яркости и контрастности в положение 90 % от максимального и измеряют вольтметром постоянного тока выходные напряжения источника питания на соответствие величин, указанным на принципиальной схеме. При необходимости регулируют напряжение 110 В с помощью переменного резистора R403.

На контакте 5 разъема X6 контролируют напряжение 200 В.

### *Регулировка режимов кинескопа*

Эксплуатационные режимы кинескопа приведены в таблице 2.11.

*Таблица 2.11*

***Эксплуатационные режимы кинескопа***

| Наименование электрода | | Номер вывода | Напряжение на электродах, В | Условия измерения |
|---|---|---|---|---|
| Ускоряющий электрод | | 7 | 400 800 | На экране кинескопа установить изображение тестовой таблицы с наилучшей фокусировкой и балансом белого цвета на серой шкале Измерить напряжения вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 МОм (типа В 7-10) |

*Таблица 2.11 (окончание)*

| Наименование электрода | | Номер вывода | Напряжение на электродах, В | Условия измерения |
|---|---|---|---|---|
| Уровень черного | Красный катод | 8 | 90 140 | Измерить осциллографом типа С1-112 |
| | Синий катод | 6 | | |
| Модулятор | | 5 | 0 | |
| Подогреватель | | 9, 10 | 6,0 6,6 | Измерить вольтметром типа В7-40 |
| Анод | | X2(VL1) | 20500 26500 | Измерить киловольтметром С 196 |
| Фокусирующий электрод | | 1 | 5370 7900 | На экране кинескопа установить изображение тестовой таблицы с наилучшей фокусировкой и балансом белого цвета на серой шкале Измерить киловольтметром типа С 196 |
| Максимальный ток анода кинескопа, не более | | | 1000 мкА | Установить максимальный ток анода кинескопа регулировкой ограничения тока лучей |

***Примечание:*** *все измерения, кроме напряжения подогревателя, необходимо измерять относительно шасси телевизора*

1. Вольтметр переменного тока подключают к контрольным точкам XN1, XN2 платы кинескопа.

2. При токе лучей кинескопа 300 мкА вращением переменного резистора FOCUS на ТДКС добиваются наиболее четкого изображения испытательной таблицы в центре экрана кинескопа и проверяют напряжение на подогревателе кинескопа в соответствие с таблицей 2.11.

3. При необходимости регулируют напряжение подогревателя кинескопа перемычкой XN15. Его значение должно быть в пределах 6,2...6,4 В.

4. Отключают телевизор. Между вторым анодом кинескопа и шасси телевизора подключают киловольтметр и устанавливают на нем предел измерения 30 кВ Включают телевизор и измеряют напряжение на втором аноде кинескопа. Убеждаются в том, что при токе лучей кинескопа около 100 мкА напряжение на втором аноде находится в пределах 23,5...25,5 кВ. 5. Увеличивают ток лучей кинескопа до 900 мкА и убеждаются в том, что изменение напряжения на втором аноде кинескопа не превышает 10 % от величины напряжения при токе 100 мкА.

### *Регулировка строчной и кадровой разверток*

***Примечание:*** *для изменения тока лучей кинескопа необходимо использовать регулировки яркости и контрастности пользовательского меню*

1 Устанавливают ток лучей кинескопа порядка 300 мкА.

2. С помощью параметра VA в сервисном меню устанавливают номинальный размер изображения.

3. С помощью параметра VSH в сервисном меню производят центровку изображения по вертикали.

4. С помощью параметров VS и SC сервисного меню добиваются минимальных геометрических искажений по вертикали.

5. С помощью параметра HSH сервисного меню производят центровку изображения по горизонтали.

### *Регулировка канала яркости, баланса белого и ограничения тока лучей кинескопа*

1. Подают на антенный вход телевизора сигнал «цветные полосы» и настраивают селектор на качественный прием этого сигнала. Регулировки яркости и контрастности устанавливают в среднее, а насыщенности — в минимальное положение.

2. Резистором R104 устанавливают схему ОТЛ в режим минимального ограничения, а переменный резистор SCREEN на ТДКС устанавливают в среднее положение.

3. С помощью параметров WR, WG, WB сервисного меню устанавливают минимальный размаха сигналов RGB.

4. Подключают осциллограф последовательно к катодам R, G и В (контакты 6, 8, 11 панели кинескопа Х1) и определяют канал с наименьшим уровнем гашения. переменный резистор SCREEN устанавливают уровень гашения в этом канале 150 В.

5. Устанавливают регулировкой яркости уровень «черного» величиной 140 В и регулировкой контрастности — ток лучей кинескопа 350 мкА.

6. С помощью параметров WR и WB сервисного меню устанавливают ток лучей кинескопа 700 мкА при сохранении баланса белого.

7. Регулировкой насыщенности доводят ток лучей кинескопа до величины 900 мкА, а резистором R104 уменьшают ток до 800 мкА.

8. Устанавливают регулировки яркости, контрастности и насыщенности в максимальное положение. При этом ток лучей кинескопа не должен превышать 1000 мкА.

9. Регулировку насыщенности устанавливают в минимальное положение и по

изображению убеждаются в том, что оно стало черно-белым.

10. Регулировками яркости и контрастности устанавливают пониженную яркость изображения, при которой становятся различимыми только 3—4 градации серой шкалы.

11. Визуально оценивают цветной оттенок на серой шкале и, если он есть, корректируют баланс белого на малой яркости с помощью параметров WR, WB.

12. Подают на антенный вход телевизора сигнал «белое поле». Регулировки яркости, контрастности и насыщенности устанавливают в положение максимального уровня Контролируют ток лучей кинескопа, он не должен превышать 1000 мкА.

### *Регулировка напряжения задержки АРУ*

1. Подают на антенный вход телевизора сигнал несущей частоты изображения на частоте одного из каналов метрового диапазона, модулированный ПЦТС величиной 1 мВ.

2. Устанавливают значение параметра «AG» сервисного меню в минимальное положение и подключают вольтметр к контакту 1 селектора каналов А101.

3. Отключают антенный штекер от входа телевизора и запоминают показания вольтметра. Снова подают сигнал на вход телевизора и регулировкой параметра AG устанавливают напряжение на 0,3 В меньше предыдущего значения.

# Глава 3. Телевизоры HORIZONT

## Модели: 54CTV-664T, 54CTV-664-I-9, 54CTV-664T-I-9, 51CTV-664-I-11M, 51CTV-664T-I-11M, 51CTV-664-I-12M, 51CTV-664T-I-12M, 51CTV-664-I-13M, 51CTV-664T-I-13M, 54CTV-664-I-14M, 54CTV-664T-I-14M, 54CTV-664-I-15M, 54CTV-664T-I-15M

## Шасси: 11АК30

### Общие сведения

Рассматриваемые модели телевизоров HORIZONT предназначены для приема радиосигналов и воспроизведения изображения и звукового сопровождения телевизионных передач в метровых, дециметровых и кабельных диапазонах частот вещательных стандартов D/K, B/G по системам цветного телевидения PAL и SECAM, а также для воспроизведения и записи видеопрограмм по видео и радиочастоте. Основные технические характеристики телевизоров приведены в таблице 3.1.

*Таблица 3.1*

***Основные технические характеристики телевизоров***

| Характеристика | Описание |
|---|---|
| Размер экрана телевизора, см | 51 и 54 |
| Тип кинескопа | Угол отклонения лучей 90°, планарный |
| Системы телевидения | B/G, D/K |
| Системы цветности | PAL, SECAM, NTSC (воспроизведение по НЧ входу) |
| Количество запоминаемых программ | 100 |
| Выходная мощность звука, Вт | 2 |
| Диапазон воспроизводимых звуковых частот, Гц | 200 .10000 |
| Система команд ПДУ | RC5 |
| Входной импеданс антенны, Ом | 75 |
| Тип внешнего соединителя видеоустройств | SCART (Euroconnector) |
| Параметры выходного сигнала звука, В/кОм | 0,5/1 |
| Параметры входного сигнала звука, В/кОм | 0,5/10 |
| Параметры выходного видеосигнала, В/Ом | 1/75 |
| Размах входного видеосигнала, В | 1 |
| Источник питания | Переменное напряжение 220 В (+10, −20) %, 50 Гц |
| Потребляемая мощность, Вт | 80 |

Принципиальная электрическая схема шасси 11АК30 приведена на рис. 3.1—3.7, а осциллограммы в контрольных точках схемы — на рис. 3.8.

### Описание принципиальной электрической схемы шасси 11АК30

#### Источник питания

Источник питания (рис. 3.1) формирует постоянные стабилизированные напряжения B+ (110 или 115 В, в зависимости от диагонали кинескопа), 33, 22, 14, 8 и 5 В, необходимые для питания шасси как в дежурном, так и в рабочем режимах. Он реализован на основе контроллера фирмы Motorola MC44608 (IC800). Микросхема предназначена для использования в преобразователях

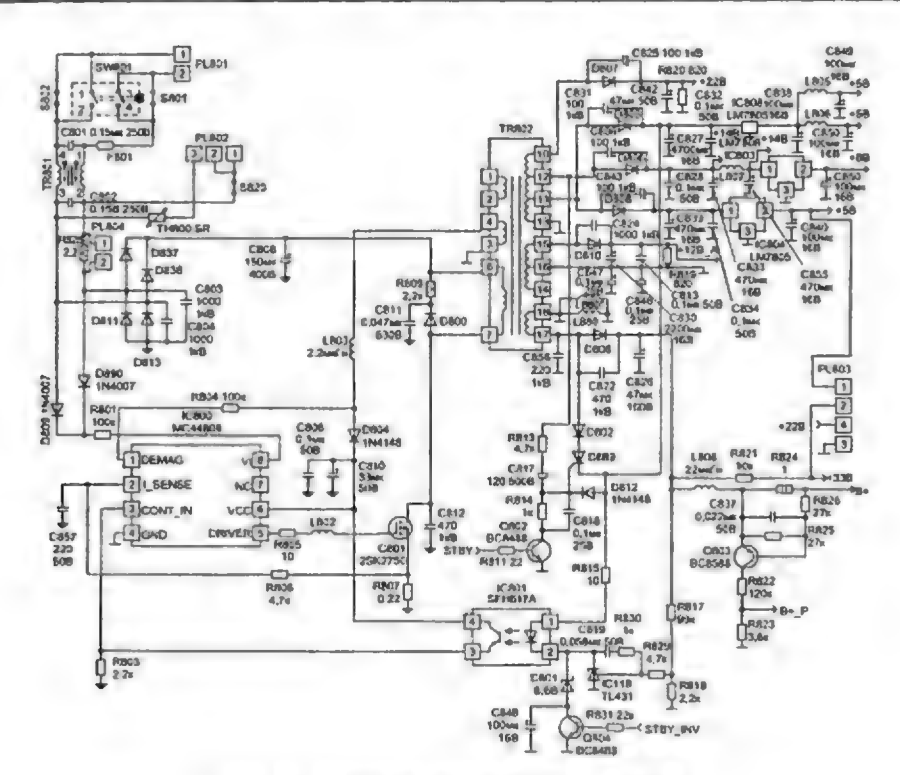



*Рис. 3.1. Источник питания шасси 11AK30*

постоянного тока и может изменять режимы работы в зависимости от различных внешних событий (короткое замыкание на выходе, пониженное или повышенное напряжение питания, останов). Контроллер может работать как в режиме управления преобразованием тока, так и в режиме управления преобразованием напряжения.

В режиме запуска питание на вывод 8 микросхемы поступает от сети через пусковой резистор R801 и диоды D809, D890. При этом она потребляет ток 9 мА. Внутренний генератор работает на частоте 40 кГц, и на выводе 5 появляются импульсы управления силовым ключом — полевым транзистором Q801. В результате коммутируется ток через первичную обмотку трансформатора TR802, и на его вторичных обмотках вырабатываются напряжения. В рабочем режиме для питания микросхемы на вывод 6 поступает напряжение обмотки 4—3 TR802 (около 6,6...12 В) через выпрямитель D804 C810. Если напряжение превышает 15 В, управляющие импульсы на выходе микросхемы блокируются.

Вывод 1 IC800 имеет три функции:

- обнаружение напряжения перехода через ноль (50 мВ);
- обнаружение тока 24 мА для контроля состояния вторичной цепи;
- обнаружение тока 120 мА для обнаружения состояния перенапряжения (OVP — over voltage protection).

Для регулировки выходных напряжений источника служит цепь обратной связи IC118 IC801, включенная между вторичным напряжением B+ и выводом 3 микросхемы IC801. Опорное напряжение стабилизатора IC118 устанавливается на уровне 2,5 В для обеспечения напряжения 115 В на выходе канала B+.

MC44608 имеет две защитные функции от перенапряжения:

- когда напряжение питания микросхемы больше 15,4 В;
- когда используется вывод 1.

Ток на выводе 1 является сигналом ошибки и сравнивается с опорным током $I_{OVP}$ (120 мА). Этот способ защиты является более быстродействующим.

Кроме встроенных в микросхему функций защиты от OVP на шасси имеется программно управляемая функция — через вывод 52 IC501. К нему через диоды D510—D512 подключены выходы каналов B+, 8 и 16 В. С помощью делителя R545 R546 R548 на выводе 8 IC501 задан опорный уровень 1,2...2,4 В. Если напряжение выходит из этого диапазона, срабатывает программная защита и телевизор переключается в дежурный режим.

Для контроля потребляемого всеми узлами шасси тока с датчика тока, резистора R807, снимается напряжение и через резистор R806 подается на вывод 2 IC800. Если напряжение на нем достигает 1 В, управляющий сигнал на выводе 5 микросхемы отключается.

Для переключения источника питания в дежурный режим служат два узла:

— ключ на транзисторе Q882 и тиристоре D889, управляется сигналом STBY (активный — высокий уровень) с вывода 47 IC501 через инвертор Q503. С помощью этого ключа в дежурном режиме, когда напряжения на вторичных обмотках TR802 занижены, к входу дежурного стабилизатора IC808 подключается напряжение обмотки 17—18 TR802. За счет этого сохраняется работоспособность дежурного стабилизатора.
— ключ на транзисторе Q804, управляемый сигналом STBY_INV (активный — низкий уровень) с вывода 47 IC501.

## Схема управления

Она построена на основе микроконтроллера фирмы STMicroelectronics ST92195 (IC501 на рис. 3.2).

Микросхема содержит 8/16-битный микропроцессор, 32...64 Кбайта ПЗУ, 256 байт ОЗУ, генератор OSD (26 строк по 40/80 символов 10x10, ПЗУ на 512 символов, совместимость с форматами 4:3, 16:9 и частотами кадровой развертки 50/60 и 100/120 Гц), декодер телетекста с памятью от 2 до 8 страниц, 28 программируемых портов ввода/вывода, один 16-битный и восемь 8-битных выходов ШИМ, 16-битные таймеры и 4-канальный АЦП. В таблице 3.2 приведены возможные версии микросхемы ST92195.

*Таблица 3.2*

***Различия между версиями микроконтроллера ST92195***

| Характеристики | Версия микросхемы |
|---|---|
| Нет телетекста, моно | ST92195C48KSW-A |
| Нет телетекста, моно | ST92185B SW-B |
| 1-страничный телетекст, моно | ST92195C 48K SW-D |
| 1-страничный телетекст, моно/стерео | ST92195C 48K SW-E |
| 7-страничный телетекст, моно/стерео | ST92195C 64KSW-F |
| 1-страничный телетекст, моно/стерео / VPS/WSS* | ST92195C 64K SW-G |

* VPS — система программирования видео, WSS — декодирование сигналов для широкоэкранных форматов

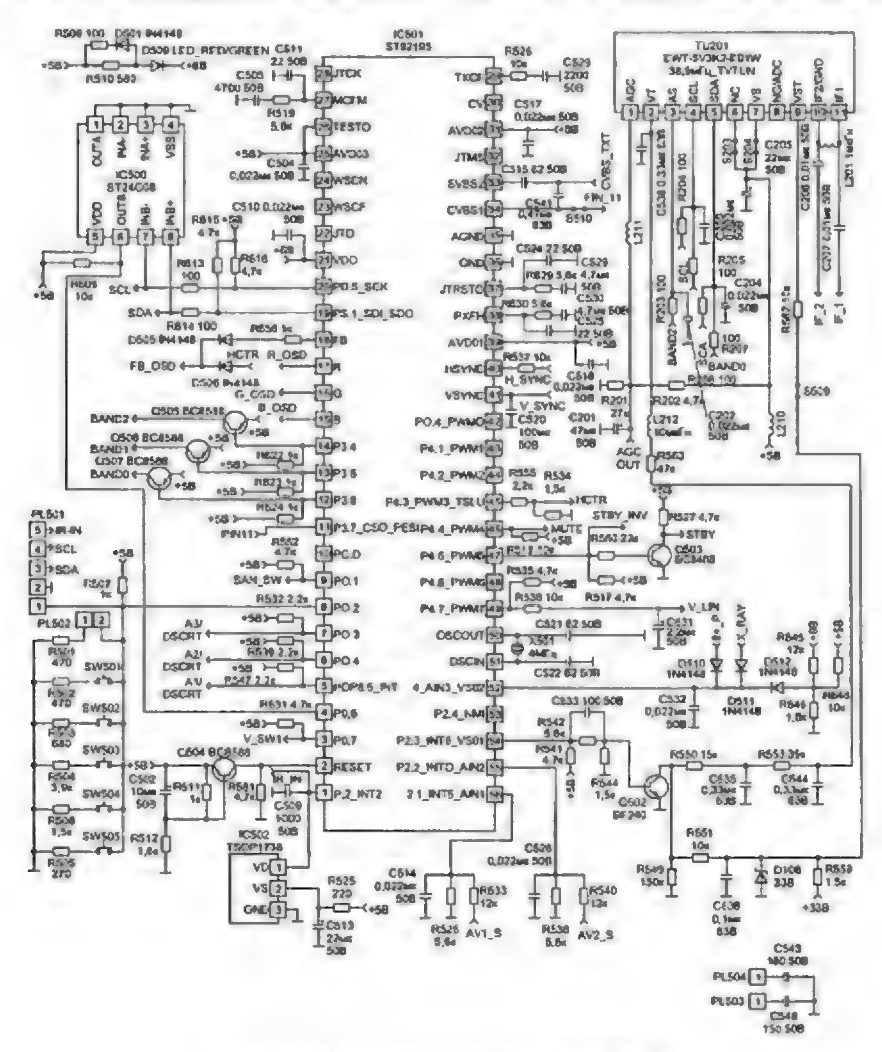


*Рис. 3.2. Микроконтроллер ST92195*

Все функции настройки осуществляются микропроцессором IC501. В зависимости от устанавливаемого на шасси тюнера (аналогового или цифрового) возможны три режима настройки шасси на требуемую частоту приема:

— VST, настройка напряжением;
— настройка с ФАПЧ;
— настройка частоты.

В режиме настройки напряжением микроконтроллер формирует сигналы выбора диапазона и напряжение настройки — 14-битный ШИМ сигнал с вывода 54 IC501 с помощью фильтра Q502 R550 R553 C535 C544 преобразуется в постоянное напряжение в диапазоне 0...33 В.

Настройка частоты — новая функция этого шасси, это более прогрессивный, чем VST и ФАПЧ, способ настройки. Как и в режиме с ФАПЧ процесс настройки управляется по интерфейсу $I^2C$. Тем не менее, каналы не записаны программным обеспечением в виде таблицы, наоборот происходит сканирование частоты. При настройке частоты микросхема генерирует данные по шине $I^2C$, представляющие 1 МГц приращения частоты, затем сканируются частоты либо вручную, либо автоматически. Такой метод быстрее, чем VST и более точный, по сравнению с методом настройки с ФАПЧ.

Напряжение точной автоматической настройки (AFT) формируется микросхемой IC403 и поступает на микроконтроллер через шину $I^2C$. Напряжение AFT также используется в режиме настройки для идентификации наличия ПЦТС.

Напряжение ВЧ АРУ для тюнера также формируется микросхемой IC403 и с вывода 8 поступает на тюнер TU201.

Микропроцессор IC501 выполняет все функции телетекста. Сигнал ПЦТС поступает на вывод 33 микросхемы с вывода 29 IC403. Когда пользователем выбран режим телетекста, видеосигналы телетекста, как и сигналы RGB экранного меню, поступают на выводы 15—17 IC501, а отсюда — на выводы 34—36 видеопроцессора IC403. Сигнал гашения ПЦТС формируется на выводе 18 IC501 (высокий уровень) и поступает на вывод 37 IC403.

Микроконтроллер выполняет и все традиционные для этого узла функции:

— поддержку клавиатуры передней панели (вывод 8);
— прием команд ДУ от ИК приемника IC502 (вывод 1);
— управление источником питания (вывод 47);
— регулировку параметров изображения и звука по шине $I^2C$ (вывод 19, 20);
— формирование видеосигналов экранного меню (вывод 15—17).

Работу микроконтроллера обеспечивают схема сброса C502 D513 Q504 R511 R512 (подключена к выводу 2), кварцевый резонатор X801 4 МГц (подключен к выводам 50 и 51) и микросхема ЭСППЗУ IC500 (подключена по шине $I^2C$ к выводам 19 и 20).

Кроме того, микроконтроллер отслеживает аварийные состояния схемы высокого напряжения и вторичных источников источника B+, 8 и 5 В. Сигналы с датчиков поступают на вывод 52 микросхемы. В аварийной ситуации, когда напряжение на выводе 52 выходит из диапазона 1,2...2,4 В, микроконтроллер переключает источник питания в дежурный режим.

Микросхема IC501 питается напряжением 5 В (выводы 25, 31, 39) от источника питания и потребляет в рабочем режиме около 100 мА, а в дежурном — менее 100 мкА.

### Радиоканал и тракт обработки сигналов изображения

На шасси может быть установлен тюнер с синтезатором частоты (PLL) типа UV1316, так и с синтезатором напряжения (VST) — типа UV1315. У обоих типов тюнеров имеется симметричный выход — выводы 10, 11 (рис. 3.2). Сигнал с этих выводов проходит через фильтр на ПАВ Z402 и поступает на вход тракта ПЧ — выводы 6 и 7 IC403 (рис. 3.3).

В качестве этой микросхемы может использоваться одна из семейства STV223X фирмы STMicroelectronics. Это полностью управляемые по интерфейсу $I^2C$ интегральные схемы для телевизоров, включая обработку сигналов ПЧ изображения и звука, яркости, цветности и схем синхронизации. Микросхемы позволяют реализовать многостандартные (B/G, D/K, I, M, N, L, L', PAL/SECAM/NTSC) тракты с небольшим количеством внешних компонентов и без ручной настройки. Назначение выводов микросхемы семейства STV223X приведено в таблице 3.3.

*Таблица 3.3*

***Назначение выводов микросхемы семейства STV223X***

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SIFIN1 | Вход сигнала ПЧ звука (Please refer to Note 1) |
| 2 | SIFIN2 | |
| 3 | AGCSIFCAP | Конденсатор схемы АРУ ПЧ звука (Please refer to Note 1) |
| 4 | VREFIF | Фильтр внутреннего опорного источника |
| 5 | AGCPIFCAP | Конденсатор схемы АРУ ПЧ изображения |
| 6 | PIFIN1 | Вход сигнала ПЧ изображения |
| 7 | PIFIN2 | |

*Таблица 3.3 (продолжение)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 8 | TUNERAGCOUT | Выход сигнала ВЧ АРУ для тюнера |
| 9 | IFPLL | Фильтр схемы ФАПЧ тракта ПЧ |
| 10 | GNDF | Общий |
| 11 | AM/FMOUT/SC | Выход звукового монофонического сигнала AM/FM или поднесущей стереосигнала |
| 12 | VCCIF | Напряжение питания 5 В |
| 13 | INTCVBSOUT | Выход внутреннего ПЦТС |
| 14 | EXTAUDIOIN | Вход для внешнего звукового сигнала |
| 15 | PIFLC1 | Внешний контур видеодемодулятора с ФАПЧ (38,9 МГц) |
| 16 | PIFLC2 | |
| 17 | VCC2 | Напряжение питания 8 В |
| 18 | CVBSIN1 | Вход для внутреннего ПЦТС |
| 19 | GND2 | Общий |
| 20 | CVBSIN2 | Вход для внешнего ПЦТС |
| 21 | BS | Опорный конденсатор схемы расширения черного |
| 22 | Y/CVBSIN3 | Внешний вход сигналов яркости Y(SVHS) или ПЦТС3 |
| 23 | CHR | Вход сигнала цветности C (SVHS) |
| 24 | APR | Вход схемы APR (автоматической регулировки пиковых значений) |
| 25 | BEXT/Cb | Внешние входы сигналов RGB или CrCbY |
| 26 | GEXT/Y | |
| 27 | REXT/Cr | |
| 28 | FBEXT | Внешний вход быстрого гашения сигналов RGB или CrCbY |
| 29 | NTBC/CVBSOUT1 | Не подключен/вход ПЦТС1 |
| 30 | BOUT | Выходы видеосигналов RGB |
| 31 | GOUT | |
| 32 | ROUT | |
| 33 | CATH | Измерительный вход тока катодов кинескопа |
| 34 | BOSD | Входы видеосигналов RGB OSD |
| 35 | GOSD | |
| 36 | ROSD | |
| 37 | FBOSD/HC | Внешний вход быстрого гашения сигналов RGB OSD/ Включение режима ? контрастности |
| 38 | XTAL3/BTUN | Конденсатор схемы автоподстройки фильтра «клеш» |
| 39 | XTAL2 | Вывод для подключения кварцевого резонатора 3,58 МГц |
| 40 | XTAL1 | Вывод для подключения кварцевого резонатора 4,43МГц |
| 41 | CLPF | Фильтр схемы ФАПЧ узла цветности |
| 42 | X1/VAMP/CHROUT | Контрольный вывод генератора XTAL1/выход ЦАП для регулировки размаха КИ/выход опорного сигнала цветности |
| 43 | GND1 | Общий |
| 44 | CVBSOUT2 | Выход ПЦТС2 |

*Таблица 3.3 (окончание)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 45 | VCC1 | Напряжение питания 8 В |
| 46 | BCL/SAF | Вход схемы ОТЛ/вход защиты от рентгеновского излучения |
| 47 | VERT | Выход кадровых импульсов запуска КР |
| 48 | HOUT | Выход строчных импульсов запуска СР |
| 49 | LFB/SSC | Вход СИОХ и выход стробирующих импульсов SSC |
| 50 | SLPF | Фильтр схемы ФАПЧ1 СР |
| 51 | SCL | Шина синхронизации интерфейса I²C |
| 52 | SDA | Шина данных интерфейса I²C |
| 53 | VCCD | Напряжение питания 5 В |
| 54 | GNDD | Общий |
| 55 | AUDIOOUT | Выход звукового сигнала |
| 56 | FMCAP | Внешний конденсатор FM-демодулятора |

Видеодетектор демодулирует сигналы как с положительной, так и с отрицательной модуляцией. Демодуляторы с ФАПЧ полностью самонастраиваемые. Несмотря на то, что опорный контур L405 в цепи ФАПЧ является внешним, его частота фиксируется на нужном первоначальном значении изготовителем таким образом, что катушку не обязательно настраивать вручную.

С выхода видеодетектора, вывод 13 IC403, смесь ПЦТС и 2-й ПЧ звука поступает на звуковые режекторные фильтры Z403, Z404. Отфильтрованный ПЦТС через эмиттерный повторитель Q406 поступает на вывод 18 IC403 Сигнал CVBS_TXT с вывода 29 IC403 подается на вход декодера телетекста — вывод 34 IC501.

Из ПЦТС на выводе 13 IC403 выделяются и соответствующим образом обрабатываются сигналы цветности, яркости и синхронизации. Полученные видеосигналы основных цветов

подаются на выводы 30—32 IC403 и через соединитель PL405 — на видеоусилитель IC900 (рис. 3.4).

Сигналы усиливаются до величины, необходимой для управления токами катодов кинескопа PL903. Микросхема IC900 вырабатывает сигнал обратной связи, который подается на выв. 33 IC403 для коррекции темнового тока лучей.

### Тракт обработки сигнала звукового сопровождения

С вывода 55 IC403 снимается регулируемый монофонический звуковой сигнал и подается на вход УМЗЧ — вывод 7 IC401 (TDA7266L на рис. 3.4). Это мостовой усилитель с выходной мощностью 7 Вт, с входами блокировки звука (вывод 3) и дежурного режима (вывод 4), с защитой от перегрева и от короткого замыкания в нагрузке.

*Рис. 3.3. Тюнер, УПЧиЗ, декодер PAL/SECAM/NTSC, видеопроцессор, синхропроцессор и УМЗЧ*

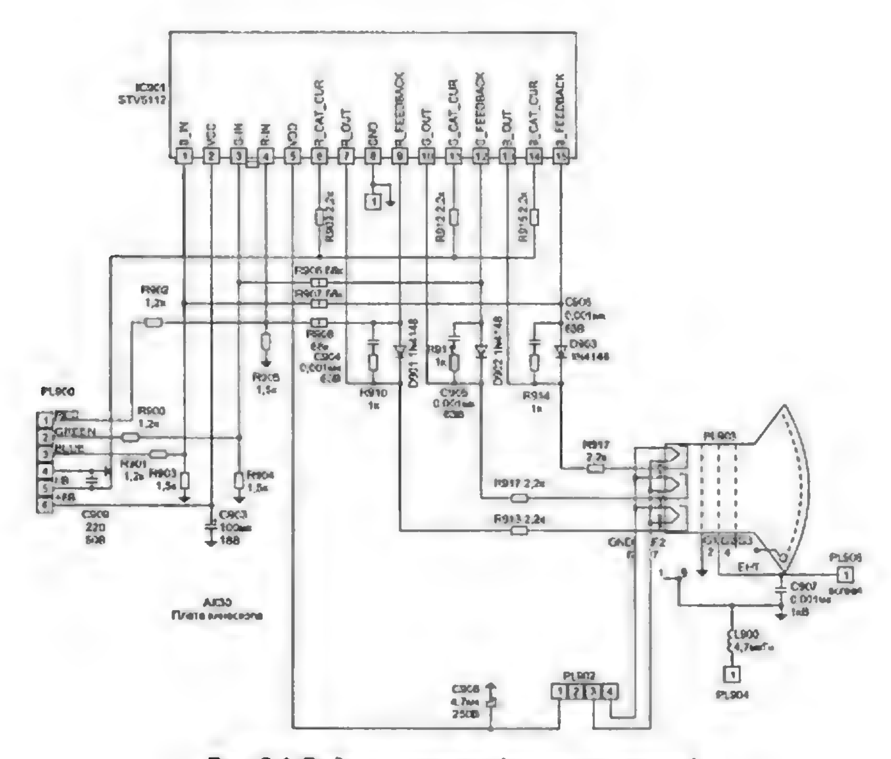



*Рис. 3.4. Видеоусилитель (плата кинескопа)*

Для обработки стереофонических звуковых сигналов стандартов NICAM и A2 на шасси в качестве опции устанавливается цифровой звуковой процессор MSP3410D (IC700) фирмы Micronas. С вывода 11 IC403 снимается сигнал второй ПЧ звука и подается на один из аналоговых входов IC700 — вывод 58. Этот сигнал демодулируется, поступает на АЦП и далее обрабатывается также как и монофонический сигнал. С выводов 28 и 29 микросхемы IC700 снимаются стереофонические звуковые сигналы и подаются на входы УМЗЧ (в этом случае на плату устанавливается еще один усилитель IC301) — вывод 4 и IC301 (TDA7266M) и вывод 7 IC401. Выходные сигналы с УМЗЧ поступают через соединители PL301/302 на динамические головки.

Микросхема IC700 типа TDA1308 используется в качестве УМЗЧ для головных телефонов, которые подключаются к выходу микросхемы (выводы 1 и 7) через соединитель PL700.

### Соединители SCART

На шасси установлено два соединителя SCART (на рис. 3.5 они объединены в один блок — PL101). ПЦТС с контактов 20, 44 соединителей подаются на входы видеопроцессора IC403 — выводы 20 и 22. Монофонические звуковые сигналы с контактов 2, 6, 23, 27 PL101 через буферы на транзисторах Q101 и Q102, работающих на общую нагрузку (R133), поступают на вход внешнего звукового сигнала — вывод 14 IC403.

При подключении источника сигнала к одному из соединителей SCART микроконтроллер по состоянию на выводах 55 и 56 определяет подключенный источник и формирует на одном из выводов (5, 6 или 7) сигнал высокого уровня. Эти сигналом управляются транзисторные коммутаторы Q101 Q102 Q105 и Q140 Q141 Q142, подключая необходимый звуковой и видеосигнал к входу микросхемы IC403.

Если на шасси установлен звуковой процессор IC700 (рис. 3.6), то звуковые стереофонические сигналы с соединителей SCART подаются непосредственно на его входы SC1 (выводы 52, 53), SC2 (выводы 49, 50), SC3 (выводы 46, 47). Необходимый источник выбирается микроконтроллером по шине I²C.

Сигналы RGB с контактов 28, 32, 36 SCART поступают на вход внешнего сигнала RGB — выводы 25—27 IC403. Работа IC403 возобновляется либо при повышении уровня на контакте 37 SCART или через шину I²C для воспроизведения режима RGB, в котором видеопроцессор генерирует свой собственный сигнал быстрой коммутации. Видеопроцессор в этом случае переключается в режим работы от внешних сигналов RGB.

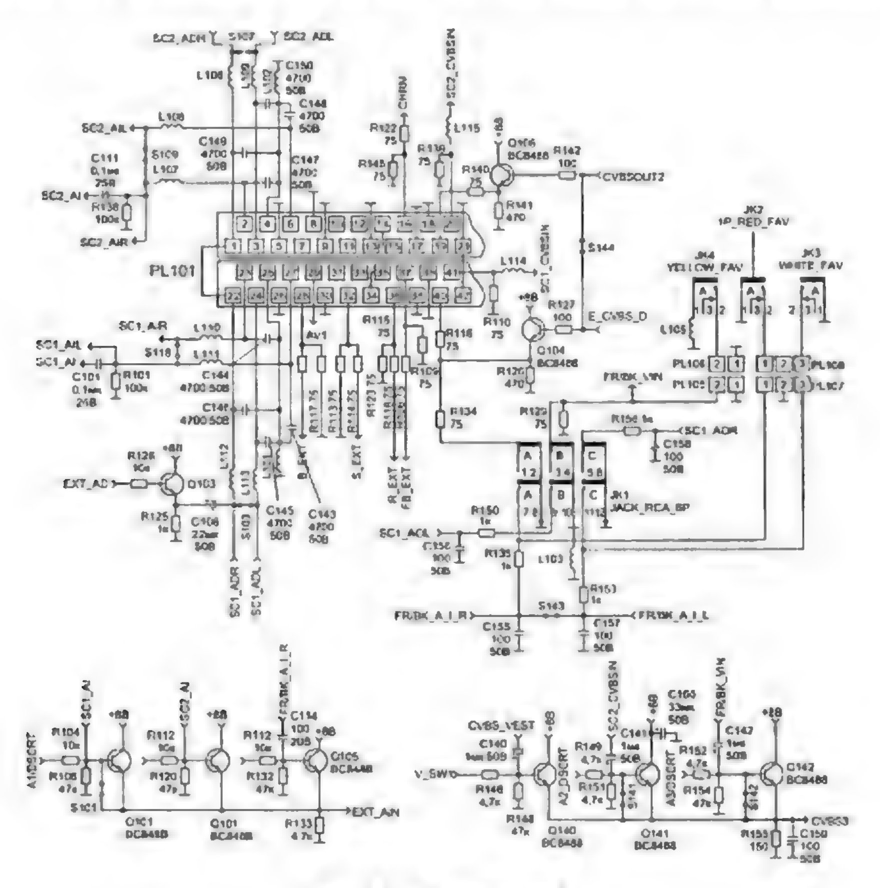



*Рис. 3.5. НЧ вход-выход*

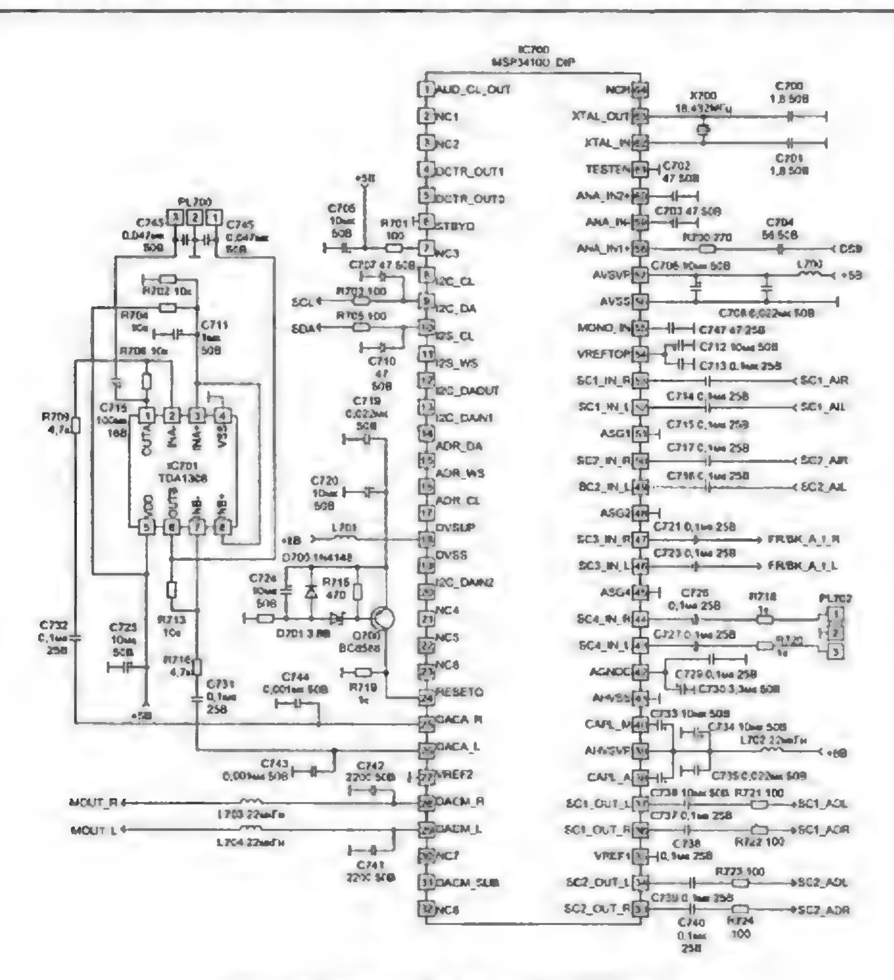



*Рис. 3.6. Звуковой процессор MSP3410D*

## Схемы синхронизации и разверток

Строчные и кадровые импульсы запуска генерируются микросхемой IC403. Синхроимпульсы выделяются из ПЦТС, поступающих на выводы 18, 20 или 22 и используются для синхронизации внутренних цепей. Строчные импульсы получаются при делении частоты тактового генератора 4,43 МГц до частоты 15,625 кГц. Полученный сигнал синхронизируется выделенным из ПЦТС синхросигналом. Эти импульсы подаются на вывод 48 IC403, а с него — на схему строчной развертки.

Строчная развертка реализована по двухкаскадной схеме на транзисторах Q601, Q603 (рис. 3.7).

На рассматриваемом шасси применена довольно редко используемая схема без согласующего межкаскадного трансформатора. Выходной каскад нагружен на строчные катушки ОС и ТДКС TR601. Энергия, запасенная ТДКС во время обратного хода строчной развертки, используется для формирования напряжений питания кинескопа (HEATER, FOCUS, G2, EHT), видеоусилителя (VIDEO_B+) и кадровой развертки. Кроме того, схемой формируются следующие сигналы:

— X_RAY, поступает на вывод 52 IC501 для контроля высокого напряжения;

— H_SYNC, поступает на вывод 40 IC501 для синхронизации генератора OSD и других узлов;

— LFB, поступает на вывод 49 IC403 для стробирования импульсов цветовой синхронизации и строчного гашения.

Выходной каскад кадровой развертки реализован на микросхеме TDA8174A (IC600 на рис. 3.7). Микросхема предназначена для кинескопов с углом отклонения лучей как 90°, так и 110° форматов 4:3 и 16:9. Она работает в диапазоне частот 25—200 Гц. В составе микросхемы имеются ГПН, генератора импульсов ОХ, стабилизатор, выходной каскад и схема термозащиты. Для управления микросхемой с выводов 47 и 42 IC403 поступают кадровые импульсы VER_OUT и напряжение для управления амплитудой пилы V_AMP. Линейность по вертикали регулируется подключением конденсатора C615 в цепь обратной связи. Он подключается с помощью ключевой схемы на транзисторе Q604 сигналом V_LIN с выв. 49 IC501. Узел на транзисторе Q606 служит для настройки позиции по вертикали.

Кадровые импульсы V_SYNC с выводов 47 IC403 используются микроконтроллером IC501 (вывод 41) для синхронизации изображения OSD.

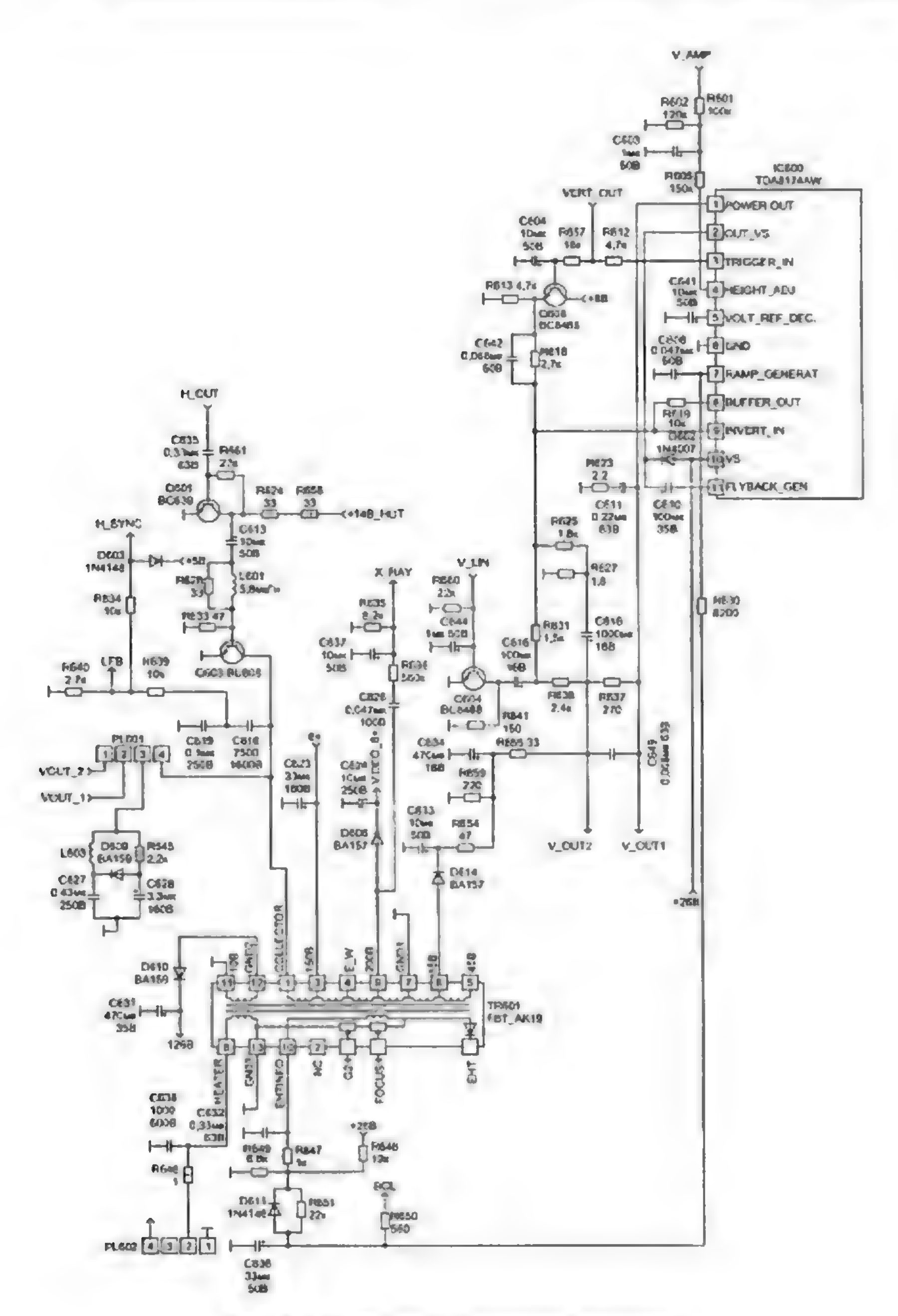



*Рис. 3.7. Строчная и кадровая развертки*

### Схемы ограничения тока лучей и защиты от рентгеновского излучения

Схема служит для защиты микросхем в телевизоре и кинескопа при неисправностях строчной развертки. С конденсатора C632, включенного в цепь высоковольтной обмотки ТДКС, снимается напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа. Это напряжение через делитель R643 R647 и цепь R651 D611 заряжает конденсатор C636, и это напряжение подается на вход схемы ОТЛ — вывод 46 IC403. Если напряжение на нем становится ниже 5,75 В, включается схема ограничения контрастности, а при значении меньше 5,5 В — схема ограничения яркости.

Для работы схемы защиты от рентгеновского излучения используются импульсы обмотки 7—9 ТДКС TR601. Через конденсатор C628, делитель R635 R636 и развязывающий диод D510 они подаются на вывод 52 IC501. Если напряжение на нем превысит значение 2,4 В, микроконтроллер переключит источник питания в дежурный режим.

## Регулировка шасси 11АК30 в сервисном режиме

Для включения сервисного режима нажимают синюю кнопку на ПДУ, при этом на экране телевизора должно появиться меню УСТАНОВКА.

После этого последовательно нажимают кнопки 4, 7, 2 и 5 на ПДУ. На экране появится меню СЕРВИС, состоящее из двух строк: РЕГУЛИРОВКА и ОПЦИИ.

Для выбора необходимых параметров используют кнопки P+/– на ПДУ, а для их изменения — кнопки +/–. Параметры меню РЕГУЛИРОВКА приведены в таблице 3.4.

*Таблица 3.4*

***Параметры меню РЕГУЛИРОВКА***

| Параметр | Описание параметра | Примечание (цифра – значение по умолчанию) |
|---|---|---|
| OSD | Позиция OSD по горизонтали | |
| IF1 | Грубая настройка ПЧ | 5 |
| IF2 | Точная настройка ПЧ | 63 |
| IF3 | Грубая настройка ПЧ для L-prime | 5 |
| IF4 | Точная настройка ПЧ для L-prime | 63 |
| AGC | АРУ | 63 |
| VLIN | Линейность по вертикали | |
| VS1A | Размер по вертикали для частоты 50 Гц и формата 4:3 | |
| VS1B | Размер по вертикали для частоты 50 Гц и формата 16 9 | |
| VP1 | Позиция по вертикали для частоты 50 Гц | |
| HP1 | Позиция по горизонтали для частоты 50 Гц | |
| VS2A | Размер по вертикали для частоты 60 Гц и формата 4:3 | |
| VS2B | Размер по вертикали для частоты 60 Гц и формата 16:9 | |
| VP2 | Позиция по вертикали для частоты 60 Гц | |
| HP2 | Позиция по горизонтали для частоты 60 Гц | |
| RGBH | Регулировка компенсации позиции по горизонтали при работе с входа RGB | |
| WR | Баланс белого, канал Red | 40 |
| WG | Баланс белого, канал Green | 40 |
| WB | Баланс белого, канал Blue | 40 |
| BR | Отсечка для канала Red | 31 |
| BG | Отсечка для канала Green | 31 |
| APR | Порог APR | 10 |
| FMP1 | Предварительный делитель FM, когда AVL в OFF | 9 |
| NIP1 | Предварительный делитель NICAM, когда AVL в OFF | 20 |
| SCP1 | Предварительный делитель SCART, когда AVL в OFF | 14 |
| FMP2 TO | Предварительный делитель FM, когда AVL в ON | 18 |
| NIP2 | Предварительный делитель NICAM, когда AVL в ON | 39 |
| SCP2 | Предварительный делитель SCART, когда AVL в ON | 14 |

*Таблица 3.4 (окончание)*

| Параметр | Описание параметра | Примечание (цифра – значение по умолчанию) |
|---|---|---|
| F1H | Старший байт частоты разделения каналов для VHF1-VHF3 | Только для тюнера с ФАПЧ (см. таблицу 8) |
| F1L | Младший байт частоты разделения каналов для VHF1-VHF3 | Только для тюнера с ФАПЧ (см. таблицу 8) |
| F2H | Старший байт частоты разделения каналов для VHF3-UHF | Только для тюнера с ФАПЧ (см. таблицу 8) |
| F2L | Младший байт частоты разделения каналов для VHF3-UHF | Только для тюнера с ФАПЧ (см. таблицу 8) |
| BS1 | Байт переключателя диапазонов для VHF1 | |
| BS2 | Байт переключателя диапазонов для VHF3 | |
| OP1 | Опция 1 | Опция периферийных устройств (SCART, RCA, SVHS) |
| OP2 | Опция 2 | Опции принимаемых стандартов |
| OP3 | Опция 3 | Видео опции |
| OP4 | Опция 4 | Опции телевизионных характеристик |
| OP5 | Опция 5 | Опции таблицы каналов |
| TXT | Опция телетекста | |

***Примечание***

*Цветные кнопки ПДУ в сервисном режиме можно использовать в следующих случаях:*

- *красная кнопка (только для стереофонических моделей) переключает параметр AVL в ON или OFF режимы в сервисном меню (в сервисном меню видно слово AVL, когда AVL в режиме ON,*
- *зеленая кнопка переключает формат изображения в 4:3 или 16 9 в сервисном меню.*
- *желтая кнопка переключает шасси в режим Vertical scan disable, который используется при настройке ускоряющего напряжения,*
- *синяя кнопка используется для автоматической настройки АРУ и ПЧ*

## Настройка баланса белого

Подают на вход сигнал «градации серого» и прогревают телевизор не менее 20 минут. Устанавливают регулировку яркости в положение 90% от максимального уровня, входят в сервисный режим, последовательно выбирают и регулируют параметры WR, WG, WB, добиваясь отсутствия цветовых оттенков на изображении. Затем, при минимальной яркости, когда экран едва светится, регулируют параметры BR и BG.

### Настройка АРУ

Подают на антенный вход ВЧ сигнал уровнем 60 дБ/мкВ канала С-12 (224,25 МГц).

Выбирают в сервисном меню параметр AGC и нажимают синюю кнопку на ПДУ. Настройка будет произведена автоматически с помощью встроенного программного обеспечения. Проверяют индикацию АРУ на сервисном меню (рис. 3.9) — должна быть 1.

Проверяют качество изображения при нормированном сигнале 90 дБ/мкВ.

### Настройка ПЧ без системы L'

Подают тестовый сигнал с ПЧ 38,9 МГц «цветные полосы» системы цветности PAL на выводы 10 и 11 тюнера. Нажимают кнопку PROG-1 и после этого синюю кнопку на ПДУ. Выбирают стандарт BG или I, входят в сервисное меню и в нем выбирают параметр IF1, затем нажимают синюю кнопку на ПДУ. Настройка ПЧ осуществляется автоматически с помощью встроенного программного обеспечения. Проверяют индикацию ПЧ на сервисном меню (рис. 3.9), должен быть символ двоеточия.

### Настройка ПЧ с системой L'

Подают тестовый сигнал с ПЧ 33,9 МГц «цветные полосы» системы цветности SECAM на выводы 10 и 11 тюнера. Нажимают кнопку PROG-1 и после этого синюю кнопку на ПДУ. Выбирают диапазон VHF-1 и стандарт L'. Входят в сервисное меню, в нем выбирают параметр IF1 и нажимают синюю кнопку на ПДУ. Настройка ПЧ осуществляется автоматически с помощью встроенного программного обеспечения. Проверяют индикацию ПЧ на сервисном меню (рис. 3.9), должен быть символ двоеточия.

### Настройка позиции OSD по горизонтали

В сервисном меню выбирают параметр OSD и настраивают позицию OSD по горизонтали, используя опорную полосу в нижней части сервисного меню.

### Установка опций

В сервисном меню выбирают необходимую опцию. После этого на экране телевизора отображается строка с номерами и значениями битов.

Для изменения бита в выбранной опции, нажимают ту же цифру на ПДУ (значение бита может быть 0 или 1). В таблицах 3.5—3.9 приведены опции и их возможные значения.

*Таблица 3.5*

***Опции периферийных устройств OP 1***

| Биты опции | Описание |
|---|---|
| BIT-7 | не используется |
| BIT-6 | 1 – указывает на наличие входа AV-3 (соединители RCA на передней панели)<br>0 – указывает на наличие входа AV-3 (соединители RCA на задней панели) |
| BIT-5 | 1 – телевизор переключается в режим TV за последним режимом AV, а 0 – телевизор остается в режиме AV |
| BIT-4 | 1 – SVHS имеется в режиме AV, а 0 – отсутствует |
| BIT-3 | 1 – RGB имеется в режиме AV, а 0, RGB – отсутствует |
| BIT-2 | 1, AV-3 имеется в режиме AV, а 0 – отсутствует |
| BIT-1 | 1 – AV-2 имеется в режиме AV, а 0 – отсутствует |
| BIT-0 | 1 – AV-1 имеется в режиме AV, а 0 – отсутствует |

*Таблица 3.6*

***Опции видео OP 3***

| Биты опции | Описание |
|---|---|
| BIT-7<br>BIT-6 | Xtal конфигурация (конфигурация кварцевых резонаторов)<br>00 – 1 Xtal PAL 4,43<br>01 – 2 Xtal PAL/NTSC 4,43/3,58<br>10 – 1 Xtal PAL/SEC/NTSC 4,43<br>11 – 2 Xtal PAL/SEC/NTSC 4,43/3,58 |
| BIT-5 | 1 – голубой фон, когда нет сигнала в режиме AV<br>0 – нет голубого фона, когда нет сигнала в режиме AV |
| BIT-4 | 1 – белая вставка включена<br>0 – белая вставка выключена |
| BIT-3 | 1 – голубой фон, когда нет сигнала в режиме TV<br>0 – нет голубого фона в TV режиме |
| BIT-2 | 1 – полупрозрачный фон в меню для OSD<br>0 – сплошной фон в меню для OSD |
| BIT-1 | 1 – режим расширения уровня черного включен<br>0 – режим расширения уровня черного включен |
| BIT-0 | 1 – режим APR включен<br>0 – режим APR выключен |

*Таблица 3.7*

***Опции характеристик телевизора OP 4***

| Биты опции | Описание |
|---|---|
| BIT-7 | 1 – есть соединитель для наушников, а 0 – нет |
| BIT-6 | 1 – арабский/персидский языки в OSD есть, а 0 – нет |
| BIT-5 | 1 – еврейский язык в OSD есть, а 0 – нет |
| BIT-4 | 1– гостиничный режим может быть активирован, а 0 – нет |
| BIT-3 | 1 – таймер отсутствия сигнала включается, а 0 – нет |
| BIT-2 | 1 – частотный поиск для PLL тюнера<br>0 – таблица поиска каналов для PLL |
| BIT-1 | 1 – три диапазона настройки (VHF1, VHF3, UHF)<br>0 – один диапазон настройки (UHF) |
| BIT-0 | 1 – дополнительная задержка гашения для VST 200 мс<br>0 – нет задержки гашения для VST |

*Таблица 3.8*

***Опции таблицы каналов OP 5***

| Биты опции | Описание |
|---|---|
| BIT-7 | 1 – дополнительная задержка гашения для VST 150 мс<br>0 – нет дополнительного гашения |
| BIT-6 | 1 – раздел «Программирование» в меню AUTOSTORE является видимым, а 0 – нет |
| BIT-5 | Не используется |
| BIT-4 | 1 – имеется стандарт L/L', а 0 – нет |
| BIT-3 | 1 – имеется стандарт L/L', а 0 – нет |
| BIT-2 | 1 – имеется стандарт I/I', а 0 – нет |
| BIT-1 | 1 – имеется стандарт B/G, а 0 – нет |
| BIT-0 | 1 – имеется стандарт D/K, а 0 – нет |

*Таблица 3.9*

***Опции телетекста TX1***

| Биты опции | Описание |
|---|---|
| BIT-7 | Не используется |
| BIT-6 | Не изменяется (должен быть равен 0) |
| BIT-5<br>BIT-4<br>BIT-3 | 5,4,3 – группы языков телетекста<br>000 – группа West (английский, французский, шведский, чешский, немецкий, португальский, итальянский, румынский)<br>001 – группа West/East (польский, французский, шведский, чешский, немецкий, сербский, итальянский, румынский)<br>010 – группа West/Turkish (английский, французский, шведский, турецкий, немецкий, португальский, итальянский, румынский)<br>011 – группа West/Cyrilic (английский, кирилица, шведский, чешский, немецкий, сербский, литовский, румынский)<br>100 – группа Arabic (английский, французский, шведский, турецкий, немецкий, еврейский, итальянский, арабский) |

*Таблица 3.9 (окончание)*

| Биты опции | Описание |
|---|---|
| BIT-2<br>BIT-1<br>BIT-0 | 2, 1, 0 – выбор типа памяти<br>000 – ЭСППЗУ типа M6A<br>001 – ПЗУ типа HSP<br>010 – ЭСППЗУ типа HSP<br>011 – ЭСППЗУ типа M6R<br>100 – ПЗУ M6R<br>101 – ЭСППЗУ M6R<br>110 – ПЗУ M6P<br>111 – Read Auto Gain Table for the device from EEPROM (автоматическое считывание таблицы установок для устройств памяти из ЭСППЗУ) |

В таблице 10 приведены возможные для установки на шасси типы тюнеров, а также сервисные значения параметров, которые необходимо занести в сервисном режиме (см. табл. 3) после установки соответствующего тюнера.

В случае неисправности микросхемы ЭСППЗУ ее можно заменить «чистой» микросхемой (без данных) такого же типа. В этом случае необходимо в сервисном режиме установить значения параметров и опций, приведенные в описании сервисного режима.

## Типовые неисправности шасси 11АК30

### *При включении телевизора перегорает сетевой предохранитель F801*

Отключают телевизор от сети и омметром проверяют на короткое замыкание следующие

*Таблица 3.10*

***Параметры сервисного меню для различных типов тюнеров***

| Тип тюнера | Частота перехода VHF1-VHF3, МГц | Частота перехода VHF3-UHF, МГц | Значения параметров сервисного меню | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | F1H* | F1L* | F2H* | F2L* | BS1* | BS2* |
| Philips UV1 31 68 MK3 | 156,25 | 441,25 | 00001100 | 00110010 | 00011110 | 00000010 | 00000001 | 00000010 |
| Thomson CTT5020 | 114,25 | 401,25 | 00001001 | 10010010 | 00011011 | 10000010 | 00000011 | 00000110 |
| Samsung TECC2949PG28B | 170,25 | 465,25 | 00001101 | 00010010 | 00011111 | 10000010 | 00000001 | 00000010 |
| Samsung TECC2949PG35B | 170,25 | 449,25 | 00001101 | 00010010 | 00011110 | 10000010 | 00000001 | 00000010 |
| Alps TEDE9X226A | 142,25 | 425,25 | 00001011 | 01010010 | 00011101 | 00000010 | 00000001 | 00000010 |
| Alps TEDE9-004A | 149,25 | 424,25 | 00001011 | 11000010 | 00011100 | 11110010 | 00000001 | 00000010 |

F1H — старший байт при переходе частоты VHF1-VHF3;
F1L — младший байт при переходе частоты VHF1-VHF3;
F2H — старший байт при переходе частоты VHF3-UHF;
F2L — младший байт при переходе частоты VHF3- UH1,
BS1 — байт переключения диапазона для VHF1;
BS2 — байт переключения диапазона для VHF3.

элементы: TR801, C801-C804, C808, D811, D813, D837, D838, TH800.

Проверяют обмотку 6—7 трансформатора TR802 на короткое замыкание. Если он исправен, омметром проверяют следующие элементы; D800, C811, C812, Q801.

***Сетевой индикатор на передней панели не светится, телевизор не включается***

- Обрыв в первичных цепях источника питания или неисправны элементы преобразователя на IC801

Включают телевизор сетевым выключателем и проверяют наличие переменного напряжения 220...240 В на входе сетевого выпрямителя. Если оно равно нулю, проверяют на обрыв элементы S801, TR801, R828. Если напряжение есть, а на выходе дежурного стабилизатора IC808 напряжение равно нулю, отключают телевизор от сети и омметром проверяют цепи нагрузки на отсутствие короткого замыкания. При отсутствии замыкания проверяют стабилизатор и элементы в первичной цепи преобразователя.

Если постоянное напряжение 310 В есть на стоке транзистора Q801, а импульсы амплитудой около 500 В на отсутствуют, проверяют исправность следующих элементов: D809, D890, D804, C810, IC801, Q801. Если они исправны — заменяют микросхему IC800.

***Сетевой индикатор светится, но телевизор не включается***

- Короткое замыкание на выходе одного из вторичных каналов ИП

Проверяют отсутствие короткого замыкания на шинах В+, 8 и 12 В.

- Неисправен микроконтроллер IC501, его внешние элементы

Если источник питания работает (есть 5 В на выходе стабилизатора IC808), проверяют микроконтроллер и его внешние элементы.

Проверяют наличие импульса сброса низкого уровня на выв. 2 IC501 в момент включения питания. Если сигнала нет, проверяют элементы C502, R512 и Q504. Затем проверяют исправность генератора 4 МГц (выводы 50, 51 IC501). Если он исправен, проверяют наличие высокого потенциала на выводе 47 IC501, работу ключей на элементах Q802, D889, Q804.

- Сбой микросхемы ЭСППЗУ IC500

Иногда по разным причинам изменяется содержимое микросхемы ЭСППЗУ. Проверяют методом сравнения с эталонной «прошивкой».

***Телевизор не реагирует на команды ПДУ***

- Неисправен ПДУ, фотоприемник, микроконтроллер

Проверяют батарейки ПДУ и элементы его схемы: ключевой транзистор, ИК светодиод, микросхему (на базе транзистора при нажатии кнопки должны появляться пачки импульсов). Если сигнал амплитудой около 2...2,5 В на коллекторе ключевого транзистора ПДУ есть и светодиод исправен, переходят к проверке фотоприемника IC502: на выводе 1 должны быть импульсы амплитудой около 5В.

Если импульсы есть на выводе 1 IC501, а телевизор не реагирует — заменяют эту микросхему.

***Примечание.***

*ПДУ можно достаточно быстро проверить с помощью цифровой фото или видеокамеры с ЖК дисплвем если нажать одну из кнопок ПДУ и наблюдать его светодиод через ЖК экран фотокамеры в режиме съемки, он будет мигать*

***Нет высокого напряжения и растра***

- Неисправен синхропроцессор (в составе микросхемы IC403)

Если сигнал H OUT на выводе 48 IC403 отсутствует, проверяют питание микросхемы IC403 (8 В на выводах 17, 45 и 5 В на выводе 53), элементы X401—X403, C410, C414, C427, C429. Если они исправны — заменяют микросхему. Если сигнал после включения появляется и сразу же пропадает, проверяют элементы в цепи СИОХ (от строчной развертки до вывода 49 IC403). Если элементы исправны — заменяют микросхему IC403.

- Обрыв в цепи питания или неисправны элементы выходного каскада строчной развертки

Если СИОХ размахом около 1000 В на коллекторе Q603 отсутствуют, проверяют питание драйвера Q601, выходного каскада на транзисторе Q603 и следующие элементы. Q601, R624, C613, L601, Q603, обмотку 1—3 TR601, C623. Если сигнал есть, проверяют вторичные цепи TDKC TR601: наличие напряжений $U_{ENT}$, $U_{FOCUS}$, $U_{G2}$, $U_{HEATER}$, 200 В. Если одно из напряжений отсутствует — определяют причину и устраняют. Проверяют на обрыв цепь питания строчных катушек: коллектор Q603, контакты 3—4 PL601, L603, C627.

- Срабатывает схема защиты от рентгеновского излучения

Включают телевизор и измеряют напряжение на выводе 52 IC501. Если оно больше 2,5 В, проверяют следующие элементы: TR601, C626, C637, D511, C532. Если они исправны, возможно, неисправен микроконтроллер.

***Есть высокое напряжение и звук, изображение отсутствует***

- Регулировки яркости и контрастности установлены в минимальном положении

Проверяют установку яркости и контрастности.

- Отсутствует одно из питающих напряжений видеоусилителя или кинескопа

Проверяют наличие питающих напряжений: 200 или 6,3 В на соединителе PL902A (контакты 1 и 3 соответственно). Напряжение $U_{G2}$ поступает на плату кинескопа от ТДКС непосредственно на цоколь кинескопа.

- Неисправен видеопроцессор IC403, видеоусилитель IC901

Проверяют наличие видеосигналов основных цветов размахом 2...2,5 В на выводах 30—32 IC501, их прохождение на выводах 1, 3 и 4 IC901 и его выходные сигналы размахом 50...60 В на выводах 7, 10 и 13.

### *Изображение есть, звук отсутствует или искажается, с НЧ входа звук нормальный*

В варианте шасси с монофоническим звуком проверяют исправность элементов Z402, Q401, Q402, C416. Если они исправны, заменяют микросхему IC403.

В варианте шасси со стереозвуком проверяют следующую цепь: выводы 10 и 11 TU201, Z402, выводах 6 и 7 IC403, вывод 11 IC403, вывод 58 IC700, выводы 58, 59 IC700, выводы 4, 12 IC301.

### *Нет звука*

Проверяют наличие напряжения 12 В на выводе 8 IC401 (или на выводах 3, 13 IC301 в варианте комплектации шасси со стереоусилителем). Если оно равно нулю — проверяют следующие элементы: обмотку 15—16 TR802, D810, C830. Если напряжение есть, проверяют отсутствие блокировки звука — низкого уровня сигнала MUT_L на выводе 3 IC401 (или на выводе 6 IC301). Для контроля исправности УМЗЧ касаются металлическим щупом вывода 7 IC401 (выводы 4, 12 IC301). Если в динамических головках появится звук низкого тона — микросхема исправна. В другом случае микросхему

### *Растр есть, звук и изображение отсутствуют (с НЧ входа телевизор работает), OSD отображается*

- Неисправна микросхема памяти IC500

Проверяют микросхему методом замены.

- Неисправен тракт ПЧ

Подают с выхода телевизионного генератора сигнал ПЧ (38,9 МГц) на выводы 6, 7 IC403. Если изображение и звук не появляются, проверяют напряжение питания микросхемы IC403 и цепи прохождения сигнала: Z402, вывод 6, 7 IC403, вывод 13 IC403. Если ПЦТС на вывод 13 IC403 отсутствует, проверяют внешние элементы микросхемы (см. описание) и, если они исправны, заменяют микросхему IC403. Если сигнал есть проверяют элементы Z403, Z404, L404, C444, вывод 18 IC403, выводы 30—32 IC403.

- Неисправен тюнер TU01, схема настройки на телевизионный сигнал

Если тракт ПЧ изображения и звука работает, проверяют наличие питания тюнера (напряжение 5 В на выв. 7 TU01) и исправность источника 33 В (стабилизатора D106 R559). Затем переводят телевизор в режим автоматической настройки на каналы и проверяют сигналы SDA и SCL на выводы 5 и 4 тюнера, а также напряжение АРУ — 2...5 В. Делают выводы об исправности элементов.

### *После отключения телевизора не сохраняется информация о настройках (частота, система цветности, уровни яркости, насыщенности, громкости и т. д.)*

Заменяют микросхему памяти IC500. Если результата нет, заменяют микроконтроллер.

### *На экране телевизора узкая горизонтальная полоса белого цвета*

Неисправна одна из микросхем IC403, IC600 или их внешние элементы. Проверяют наличие пилообразного сигнала на выв. 47 IC403 размахом около 2 В. Если его нет, проверяют элементы в цепи обратной связи R605, C603, R601, R602. Если они исправны — заменяют микросхему IC403. Если сигнал на выводе 47 появляется и сразу же пропадает, проверяют микросхему IC600 (напряжение 26 В на выводе 10) и ее внешние элементы. Проверяют на обрыв (короткое замыкание) кадровые катушки и элементы R627, C616. Если они исправны, заменяют микросхему IC600.

### *На экране телевизора только верхняя или нижняя половина изображения*

Заменяют микросхему IC600.

### *Заворот верхней части растра*

Проверяют элементы схемы вольтодобавки D300 и C306.

### *Нарушена линейность или искажения изображения по вертикали*

Если регулировка вертикальных параметров изображения в сервисном режиме не влияет на изображение, проверяют элементы C644, Q604, C 616. R631, R638. Если они исправны, заменяют микросхему IC600.

# Глава 4. Телевизоры ERISSON

## Модели: CTV-1422 PN, CTV2012, CTV-2120

## Шасси: 3Y01/4Y01

### Общие сведения

Телевизоры ERISSON выпускает ООО «ТЕЛЕБАЛТ» (г. Калининград).

Рассматриваемые модели представляют собой универсальные телевизионные приемники с размером экрана 37, 51 и 54 см. Они предназначены для приема и воспроизведения сигналов изображения и звукового сопровождения телевизионных передач в метровом и дециметровом диапазонах волн вещательного телевидения и каналов кабельного телевидения систем цветного телевидения PAL и SECAM. В телевизорах предусмотрена возможность воспроизведения видеозаписей и запись по видеочастоте на видеомагнитофон и подключение других возможных источников видеосигналов по видеочастоте, а также запись на магнитофон сигналов звукового сопровождения. Стереофонический усилитель звуковой частоты позволяет воспроизводить стереозвуковые сигналы с НЧ входа.

Телевизоры имеют мониторное (вертикальное) исполнение конструкции с расположением ручных оперативных органов управления на передней панели. В заднем кожухе имеются отверстия для подключения телевизионной антенны и периферийных устройств к соответствующим разъемам.

Для обеспечения высокого качества изображения и звукового сопровождения телевизоры имеют следующие автоматические функции:

- переключение стандартов телевизионного вещания и систем цветного телевидения;
- регулировки усиления;
- подстройки частоты гетеродина;
- стабилизации размеров изображения;
- отключения канала цветности при приеме черно-белого изображения;
- отключения звука при отсутствии телевизионного сигнала;
- регулировки баланса белого;
- размагничивание кинескопа при включении телевизора;
- защиты при превышении энергопотребления.

Телевизоры выполнены на шасси 3Y01/4Y01. Принципиальная схема шасси приведена на рис. 4.1.

### Описание принципиальной электрической схемы шасси 3Y01/4Y01

#### Источник питания

Источник питания построен на основе блокинг-генератора. Напряжение сети выпрямляется мостом D601 и через первичную обмотку 7-1 трансформатора T603 поступает на коллектор мощного ключевого транзистора Q604. Для запуска блокинг-генератора на базу Q604 подается положительное напряжение смещения через резистор R616. Отпирание Q604 приводит к появлению тока в первичной обмотке трансформатора и положительного потенциала на выводе 9 T603, которая подключена к базе Q604. Положительная обратная связь приводит к лавинообразному отпиранию Q604. При насыщении сердечника трансформатора потенциал вывода 9 T603 становится отрицательным и транзистор Q604 запирается. Частота колебаний блокинг-генератора и длительность импульсов определяются

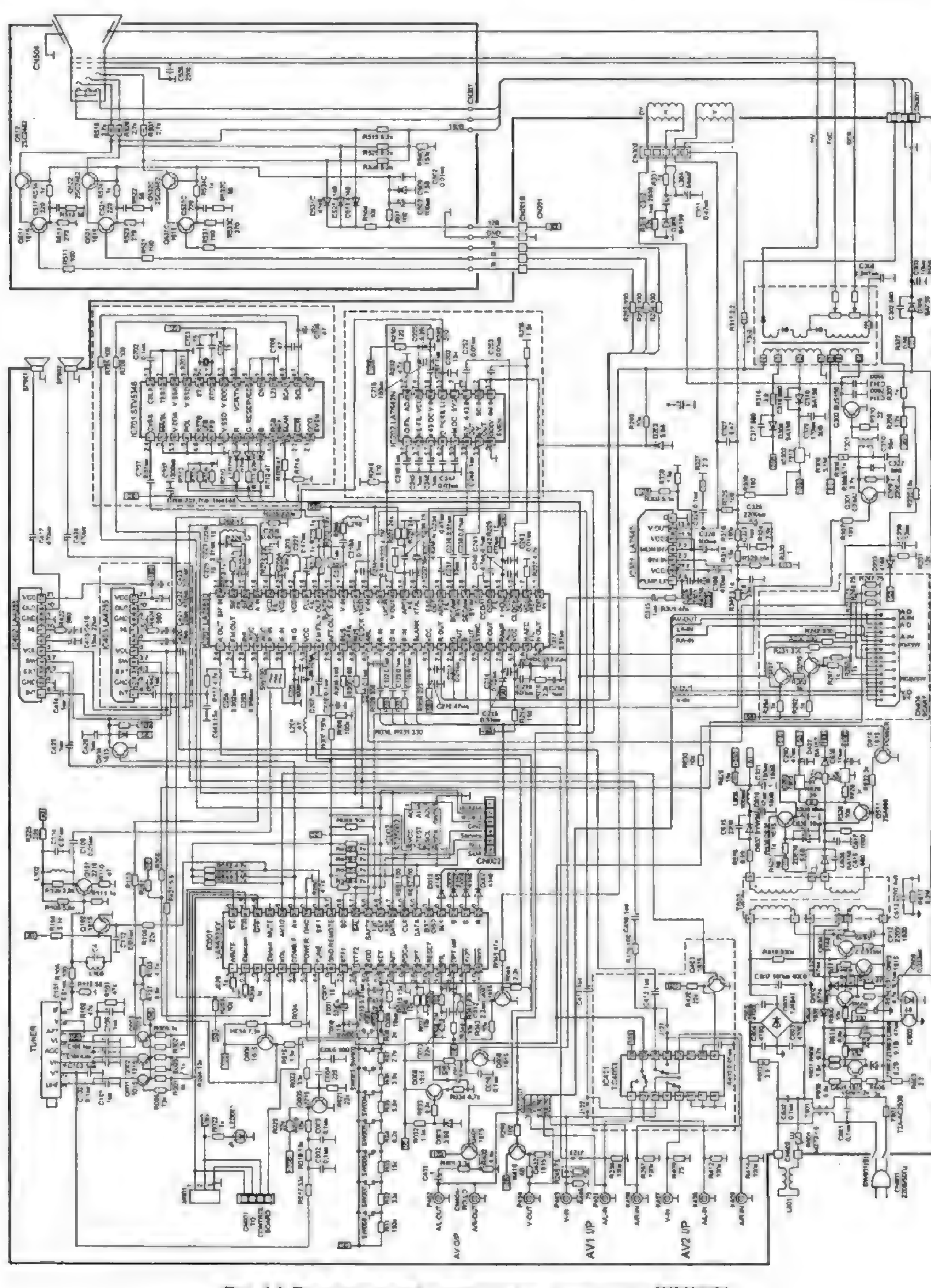



Рис. 4.1. Принципиальная электрическая схема шасси 3Y01/4Y01

индуктивностью обмоток трансформатора, параметрами элементов C611 и R613, а также подключенными к базе Q604 через конденсатор C610 регулирующими цепями, которые обеспечивают стабилизацию выходного напряжения, дежурный режим, и синхронизацию с частотой строчной развертки.

Для стабилизации выходных напряжений ИП используется отрицательная обратная связь. Напряжение обратной связи формируется на выводе 12 трансформатора T603, выпрямляется и через делитель R605 VR601 R606 подается на базу транзистора Q601, снижая потенциал его коллектора и базы Q602, что приводит к более раннему запиранию Q604 и уменьшению длительности запускающих импульсов.

Для синхронизации ИП со схемой строчной развертки служит оптрон IC603. На светодиод оптрона подаются импульсы с вывода 8 строчного трансформатора T302, а выходной сигнал с фототранзистора поступает на базу транзистора Q602.

В эмиттерной цепи транзистора Q604 стоят резисторы R614 и R603, последний из которых выполняет роль измерительного для контроля тока через силовой транзистор.

При увеличении размаха импульсов тока через Q604 на резисторе R603 также увеличивается падение напряжения, которое прикладывается к базе транзистора Q602. Тем самым происходит ограничение тока через Q604.

С вторичных обмоток трансформатора T603 с помощью однополупериодных выпрямителей формируются следующие напряжения питания:

- B+ (110...115 В) — с вывода 5 T603, используется для питания выходного каскада строчной развертки;
- 18 В с вывода 4 T603, используется для питания УМЗЧ IC402.

Из них также формируются следующие питающие напряжения:

- 33 В, формируется из напряжения B+ с помощью гасящего резистора R625 и используется для формирования напряжения настройки тюнера;
- 5′ В, формируется из напряжения 18 В с помощью стабилизатора Q636 и используется для питания микроконтроллера IC001, памяти IC002 и фотоприемника M001;
- 5 В, формируется из напряжения 18 В с помощью интегрального стабилизатора IC203. Используется для питания микросхемы IC201 и тюнера;
- 9 В, формируется из напряжения 18 В с помощью интегрального стабилизатора IC204 и используется для питания микросхемы IC201.

Стабилизаторы 5 В (IC203) и 9 В (IC204) управляются микроконтроллером IC001 (вывод 7) с помощью ключевых транзисторов Q610 и Q611. В дежурном режиме низкий уровень сигнала POWER приводит к запиранию транзисторов Q610 и Q611 и, соответственно, к отсутствию напряжения на входах стабилизаторов.

### Строчная развертка

Генератор и схема синхронизации строчной развертки реализованы в видеопроцессоре IC201. Импульсы запуска строчной развертки (H-out) с вывода 27 IC201 через буфер на транзисторе Q301 и согласующий трансформатор T301 поступают на выходной каскад, собранный на транзисторе Q302. Буферный и выходной каскады питаются напряжением B+. Выходной каскад нагружен первичной обмоткой 3-10 строчного трансформатора T302 и строчными катушками отклоняющей системы, подключенными через соединитель CN402. Кроме того, строчная развертка вырабатывает напряжения питания кинескопа — анодное, ускоряющее, фокусирующее и напряжение накала, а также напряжения для других блоков телевизора:

- 180 В — для питания видеоусилителей на плате кинескопа;
- 25 В — для питания выходного каскада кадровой развертки;
- 12 В —для питания микросхем и буферных каскадов ввода/вывода (вырабатывается стабилизатором IC302).

Для ограничения тока лучей кинескопа используется сигнал ABL, снимаемый с вывода 6 строчного трансформатора. Низкий уровень которого при превышении тока лучей поступает на вывод 13 видеопроцессора IC201, что приводит к снижению контрастности и яркости изображения. Этот же сигнал используется для защиты кинескопа при отсутствии напряжений 5 или 9 В.

Для синхронизации изображения экранного меню с вывода 4 строчного трансформатора снимаются импульсы, которые через инвертор на транзисторе Q007 подаются на вывод 21 микроконтроллера IC001.

### Кадровая развертка

Генератор и схема синхронизации кадровой развертки реализованы в видеопроцессоре IC201. Выходной каскад выполнен на микросхеме IC301 (LA7840). Пилообразное напряжение с вывода 23 видеопроцессора через резистор R340 подается на дифференциальный вход усилителя IC301 (вывод 5). На второй вход IC301 (вывод 4) подается опорное напряжение 2 В.

Назначение выводов микросхемы LA7840 приведено в таблице 4.1.

*Таблица 4.1*

***Назначение выводов микросхемы LA7840***

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | G | Общий |
| 2 | V out | Выход пилообразного напряжения |
| 3 | Vcc2 | Питание блока подкачки |
| 4 | NON in V | Вход «+» пилообразного напряжения |
| 5 | In V in | Вход «–» пилообразного напряжения |
| 6 | Vcc1 | Напряжение питания 25 В |
| 7 | PLMP-LP | Выход блока подкачки |

Блок подкачки увеличивает напряжения питания выходного каскада во время обратного хода луча.

Схема на транзисторе Q008 преобразует импульсы блока подкачки в сигнал уровня ТТЛ (сигнал $V_{SYN}$), который поступают на вывод 20 микроконтроллера для синхронизации изображения экранного меню.

## Тракт обработки сигналов изображения

### *Тюнер*

Выбор диапазонов формирования настройки тюнера осуществляется микроконтроллером IC001. Сигналы выбора диапазонов V-L, V-H и UHF подаются с выводов 42, 41, 40 микроконтроллера и через транзисторы Q003, Q002, Q001 поступают на выводы 5, 4, 3 тюнера. Напряжение настройки с вывода 8 IC001 через RC-фильтр и усилитель Q005 поступает на вывод 2 тюнера. Сигнал ПЧ с вывода 8 (IF) тюнера поступает на фильтр L108 C4, который служит для выбор системы звука (DK или BG) и, далее, на предварительный усилитель — транзистор Q101. Усиленный сигнал ПЧ через фильтр SW100 поступает на дифференциальные входы видеопроцессора IC201 — выводы 5 и 6. Напряжение АРУ на тюнер (вывод 1) подается с вывода 4 видеопроцессора. Тюнер питания напряжением 5 В.

### *Видеопроцессор*

В телевизоре применен комбинированный видеопроцессор IC201 (LA76810), в котором совмещены функции обработки сигналов изображения, звукового сопровождения и синхронизации. Видеопроцессор обеспечивает усиление и демодуляцию сигнала ПЧИ, демодуляцию ПЧЗ, обработку сигнала яркости, выделение и декодирование сигналов цветности систем PAL/NTSC, регулировку яркости и контрастности, ограничение тока лучей, коммутацию внешних и внутренних источников видеосигнала, коммутацию сигналов RGB, а также формирование импульсов запуска для кадровой и строчной разверток. Линии задержки сигналов яркости и цветности встроены в видеопроцессор. Для обработки сигналов цветности SECAM используется внешний декодер на микросхеме IC202 LA7642N.

Назначение выводов видеопроцессора LA76810 приведено в таблице 4.2.

*Таблица 4.2*

***Назначение выводов видеопроцессора LA76810***

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | A out | Выход сигнала звукового сопровождения |
| 2 | FM out | Выход частотного детектора цепи звука, не используется |
| 3 | PIF AGC | Конденсатор АРУ |
| 4 | RF AGC | Выход АРУ |
| 5 | IF in | Вход ПЧ |
| 6 | IF in | |
| 7 | IN G | Общий |
| 8 | Vcc | Напряжение питания 5 В |
| 9 | FM FIL | Фильтр детектора звука |
| 10 | AFT out | Выход АПЧ |
| 11 | BUS DATA | Шина адреса/данных $I^2C$ |
| 12 | BUS CLOCK | Тактовая шина $I^2C$ |
| 13 | ABL | Вход сигнала ограничения тока лучей |
| 14 | R in | Вход сигнала красного (SCART/микроконтроллер) |
| 15 | G in | Вход сигнала зеленого (SCART/микроконтроллер) |
| 16 | B in | Вход сигнала синего (SCART/микроконтроллер) |
| 17 | BLANK | Управляющий вход для гашения сигналов RGB |
| 18 | Vcc | Напряжение питания 8 В |
| 19 | R out | Выход сигнала красного |
| 20 | G out | Выход сигнала зеленого |
| 21 | B out | Выход сигнала синего |
| 22 | SYNC | Сигнал синхронизации микроконтроллера |
| 23 | V out | Выход кадровых импульсов |
| 24 | RAMP ALC | Конденсатор цепи формирования пилообразного напряжения кадровой развертки |
| 25 | Vcc | Напряжение питания 5 В |
| 26 | H AFC FIL | Фильтр АПЧиФ строчной развертки |
| 27 | H out | Выход строчных импульсов |
| 28 | FBP in | Вход строчного синхросигнала обратной связи |
| 29 | Vcc I ref | Опорный ток ГУН строчной развертки |
| 30 | CLOCK out | Выход синхросигнала для декодера SECAM |
| 31 | 1 HDL Vcc | Напряжение питания 5 В |

*Таблица 4.2 (окончание)*

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 32 | CCD FIL | Конденсатор линии задержки блока цветности |
| 33 | CCD/H G | Общий |
| 34 | SECAM BY in | Вход сигнала B-Y от декодера SECAM |
| 35 | SECAM RY in | Вход сигнала R-Y от декодера SECAM |
| 36 | APC2 FIL | Фильтр схемы ФАПЧ 2 |
| 37 | FSC out | Выход поднесущей цветности SECAM |
| 38 | XTAL | подключение кварцевого резонатора |
| 39 | APC1 FIL | Фильтр схемы ФАПЧ 1 |
| 40 | V out | Выход видеосигнала |
| 41 | G/V/C/B | Общий |
| 42 | V in | Вход внешнего видеосигнала |
| 43 | Vcc | Напряжение питания 5 В |
| 44 | V in | Вход внутреннего видеосигнала |
| 45 | BLACK SF | Привязка уровня черного |
| 46 | V out | Выход видеосигнала |
| 47 | FLL FIL | Фильтр ФАПЧ видеодетектора |
| 48 | VCO | ГУН схемы видеодетектора |
| 49 | VCO | ГУН схемы видеодетектора |
| 50 | VCO FIL | Фильтр ГУН схемы видеодетектора |
| 51 | A in | Вход внешнего звукового сигнала |
| 52 | SIF out | Выход ПЧ звука |
| 53 | SIF FIL | Фильтр ПЧ звука |
| 54 | SIF in | Вход ПЧ звука |

После усиления и демодуляции выделенный сигнал ПЦТС поступает на выводы 40 и 46. С вывода 46 через конденсатор С701 сигнал поступает на вывод 1 декодера телетекста IC701, а затем возвращается в видеопроцессор через вывод 44 для дальнейшей обработки в каналах яркости и цветности. С вывода 40 видеосигнал поступает на декодер SECAM IC202 и через буфер Q402 — на внешний соединитель P404 (V-OUT).

### *Декодер SECAM*

Декодер выполнен на микросхеме IC202 (LA7642N). Сигнал ПЦТС поступает на вывод 14 микросхемы. Декодированные цветоразностные сигналы с выводов 6 и 7 подаются в видеопроцессор на выводы 35, 34.

Назначение выводов микросхемы LA7642N приведено в таблице 4.3.

*Таблица 4.3*

***Назначение выводов микросхемы LA7642N***

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | FO FIL | Конденсатор фильтра «клеш» |
| 2 | KIL FIL | Конденсатор ограничителя |
| 3 | 4.43 OC | Фильтр генератора 4,43 МГц |
| 4 | ID FIL | Фильтр устройства опознавания |
| 5 | 4M DC | Фильтр генератора 4 МГц |
| 6 | R-Y out | Выход сигнала R-Y |
| 7 | B-Y out | Выход сигнала B-Y |
| 8 | GND | Общий |
| 9 | 4M in | Вход опорной частоты 4 МГц |
| 10 | SC in | Вход строчных стробирующих импульсов |
| 11 | 4.43 in | Вход опорной частоты 4,43 МГц |
| 12 | SYS | Не используется, подключен на общую шину |
| 13 | KIL LO | Сигнал опознавания SECAM |
| 14 | V IN | Вход ПЦТВ |
| 15 | Vcc | Напряжение питания 8 В |
| 16 | ADJ | Резистор подстройки фильтра «клеш» |

### *Декодер телетекста*

В качестве декодера телетекста используется микросхема IC701 (STV5348). Сигнал ПЦТС подается на ее вывод 1. Микросхема управляется микроконтроллером по шине $I^2C$ и обеспечивает отображение восьми страниц телетекста. Выходы декодера — выводы 8, 9, 10 IC701. Выходные сигналы подаются на входы RGB видеопроцессора.

Назначение выводов микросхемы STV5348 приведено в таблице 4.4.

*Таблица 4.4*

***Назначение выводов микросхемы STV5348***

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | CVBS | Вход сигнала ПЦТС |
| 2 | MA/SL | Режим ведущий/ведомый, подключен на общую шину |
| 3 | V dda | Напряжение питания аналоговой части 5 В |
| 4 | POL | Выбор полярности сигнала, подключен на общую шину |
| 5 | STTV/LFB | Выход синхросигнала, не используется |
| 6 | FFB | Вход сигнала обратной связи, подключен на общую шину |
| 7 | V ssd | Общий цифровой части |
| 8 | R | Выход сигнала красного |
| 9 | G | Выход сигнала зеленого |
| 10 | B | Выход сигнала синего |
| 11 | RGB REF | Опорное напряжения для определения уровня RGB |
| 12 | BLAN | Выход управляющего сигнала вставки |

*Таблица 4.4 (окончание)*

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 13 | COR | Выход сигнала уменьшения контрастности, не используется |
| 14 | ODD/EVEN | Выход синхросигнала 25 Гц, не используется |
| 15 | Y | Не используется |
| 16 | SCL | Тактовая шина $I^2C$ |
| 17 | SDA | Шина адреса/данных $I^2C$ |
| 18 | L23 | Выход идентификатора 23 строки, не используется |
| 19 | DV | Выход даных VPS |
| 20 | RESERVED | Тестовый вход не используется |
| 21 | VCR/TV | Выбор постоянной времени, подключен к шине 5 В |
| 22 | V ddd | Напряжение питания цифровой части 5 В |
| 23 | XTO | Выход генератора 13,875 МГц |
| 24 | XTI | Вход генератора 13,875 МГц |
| 25 | V ssD | Общий генератора |
| 26 | V ssa | Общий аналоговой части |
| 27 | TEST | Тестовый вход подключен к общей шине |
| 28 | CBLK | Конденсатор привязки уровня черного |

После обработки в каналах яркости и цветности с выводов 19-21 видеопроцессора IC201 сигналы RGB через соединитель CN201 поступают на видеоусилители, расположенные на плате кинескопа. Видеоусилители питаются напряжением 180 В, которое вырабатывается строчной разверткой.

## Тракт обработки сигнала звукового сопровождения

Сигнал ПЧЗ с вывода 52 видеопроцессора через фильтр L202, C224, R224 поступает на вход усилителя-ограничителя — вывод 54 IC201. После демодуляции сигнал звукового сопровождения проходит на вывод 1 IC201, откуда подается на выводы 1 УМЗЧ IC402 и IC403. Внешние сигналы звука подаются на выводы 3 усилителей. Выбор этих сигналов осуществляется по сигналу AV, который подается с вывода 37 микроконтроллера IC001 на выводы 4 усилителей через буферный каскад на транзисторе Q404. Регулировка громкости происходит по сигналу VOL, который поступает с вывода 5 микроконтроллера через эмиттерный повторитель Q004 на вывод 5 УМЗЧ. С выводов 9 усилителей IC402 и IC403 через разделительные конденсаторы C417 и C424 звуковые сигналы поступают на динамические головки SP901 и SP902.

## Микроконтроллер

Микроконтроллер IC001 типа LC8633xx фирмы SANYO выполняет основные функции по управлению телевизором: прием команд с пульта дистанционного управления и с клавиатуры на передней панели, включение и выключение телевизора, управление блоками телевизора по шине $I^2C$, обеспечение работы в сервисных режимах и др. Микроконтроллер питается напряжением 5 В. Для хранения настроек телевизора используется ЭСППЗУ IC002 (ST25002). Сигналы меню, вырабатываемые микроконтроллером, подаются на входы RGB видеопроцессора.

Назначение выводов микроконтроллера приведено в таблице 4.5.

*Таблица 4.5*

***Назначение выводов микроконтроллера LC8633xx***

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | WRITE | Сигнал записи, не используется |
| 2 | ID SECAM | Сигнал опознавания SECAM |
| 3 | P12 | Порт P12, не используется |
| 4 | ID SCART | Сигнал подключения SCART |
| 5 | VOL | Выход сигнала регулировки громкости |
| 6 | COMB F | Не подключен |
| 7 | POWER | Выход сигнала управления блоком питания |
| 8 | TUNE | Выход напряжения настройки тюнера |
| 9 | GND | Общий |
| 10 | XTF1 | Выводы для подключения кварцевого резонатора |
| 11 | XTF2 | |
| 12 | Vdd | Напряжение питания 5 В |
| 13 | KEY | Вход клавиатуры на передней панели |
| 14 | AFT | Вход сигнала АПЧ |
| 15 | PGC in | Не используется |
| 16 | OPT | Порт АЦП, на него подается напряжение 2,5 В |
| 17 | RESET | Вход сигнала инициализации |
| 18 | FIL | Фильтр |
| 19 | OPT sel | Порт АЦП, на него подается напряжение 2,5 В |
| 20 | V syn | Вход кадровых импульсов обратной связи |
| 21 | H syn | Вход строчных импульсов обратной связи |
| 22 | R | Выходы видеосигналов экранного меню |
| 23 | G | |
| 24 | B | |
| 25 | BLK | Выход импульсов гашения |
| 26 | BRT OSD | Интенсивность выходных сигналов меню, не используется |
| 27 | DATA | Шина адреса данных $I^2C$ для ЭСППЗУ и сервисного соединителя |
| 28 | CLK | Тактовая шина $I^2C$ для ЭСППЗУ и сервисного соединителя |
| 29 | $I^2C$ DATA | Шина адреса данных $I^2C$ |
| 30 | $I^2C$ CLK | Тактовая шина $I^2C$ |

*Таблица 4.5 (окончание)*

| Номер вывода | Обозначение | Назначение |
|---|---|---|
| 31 | SAFTY | Подключен к 5 В |
| 32 | BAL | Выход на сервисный соединитель |
| 33 | SD | Синхронизация видеопроцессора |
| 34 | REMOTE | Вход сигнала с приемника ДУ |
| 35 | SIF1 | Выбор системы телевидения |
| 36 | GND | Общий |
| 37 | AV | Выбор источника сигнала внешний/внутренний |
| 38 | AV1/2 | Выбор источника внешнего сигнала 1/2 |
| 39 | MUTE | Отключение звука, не используется |
| 40 | UHF | Выбор диапазона VHE тюнера |
| 41 | V-H | Выбор диапазона VH тюнера |
| 42 | V-L | Выбор диапазона VL тюнера |

## Сервисный режим шасси 3Y01/4Y01

Для вхождения в сервисный режим и выполнения операций по регулировке параметров телевизора выполняют следующие действия:

- дважды нажимают кнопку MENU на ПДУ — на экране отображается сообщение PICTURE MENU;
- последовательно нажимают кнопки Q.VIEW и MUTE — на экране отображается сообщение FACTORY MODE;
- для перехода к следующему меню нажимают кнопку TIMER;
- для перемещения по пунктам меню (регулировочным параметрам) нажимают клавиши CH± или PROG±;
- для изменения их значений нажимают кнопки VOL±;
- для выхода из сервисного режима нажимают кнопку MENU.

## Регулировка шасси 3Y01/4Y01

### *Регулировка источника питания*

Резистором VR601 устанавливают напряжение B+ на выходе источника, равное 110±0,5 В для кинескопов с диагональю 14 дюймов и 115 В — для кинескопов с диагональю 20 и 21 дюйм.

### *Регулировка чистоты цвета*

Эта операция выполняется только после замены кинескопа:

- прогревают телевизор в течение 30 минут;
- тщательно размагничивают кинескоп с помощью внешней петли размагничивания;
- подают на вход телевизора сигнал белого поля;
- входят в сервисный режим и в MENU2 отключают красный и синий цвета (значения параметров R-BIAS, B-BIAS устанавливают в нулевое значение);
- ослабляют фиксатор отклоняющей системы и сдвигают отклоняющую систему назад (от экрана);
- ослабляют фиксатор магнитов чистоты цвета и, регулируя их, добиваются, чтобы центр экрана занимал зеленый цвет;
- медленно сдвигают отклоняющую систему вперед, добиваясь равномерно зеленого цвета на всем экране, затем закрепляют отклоняющую систему;
- включают красный и синий цвета.

### *Регулировка сведения лучей*

Эта операция выполняется после замены кинескопа:

- подают на вход телевизора сигнал сетчатого поля;
- ослабляют фиксатор магнитов сведения лучей и сводят красные и синие линии в центре экрана с помощью пары 4-полюсных магнитов RB на кинескопе. Изменяя угол между магнитами, сводят красные и синие вертикальные линии. Вращая магниты вокруг оси, и сохраняя угол между ними, сводят красные и синие горизонтальные линии;
- сводят пурпурные и зеленые линии в центре экрана с помощью пары 6-полюсных RB-G магнитов. Изменяя угол между магнитами, сводят вертикальные линии, а вращая магниты — горизонтальные;
- удаляют клинья между кинескопом и отклоняющей системой и небольшими перемещениями отклоняющей системы в горизонтальном и вертикальном направлениях добиваются оптимального сведения лучей по всему экрану. Закрепляют отклоняющую систему с помощью клиньев.

***Примечание***

*Магниты расположены на горловине кинескопа в следующей последовательности (в направлении от панели кинескопа к экрану):*

- *6-полюсные магниты сведения зеленых и пурпурных линий;*
- *4-полюсные магниты сведения красных и синих линий;*
- *2-полюсные магниты чистоты цвета.*

### *Регулировка АРУ*

- На антенный вход телевизора подают сигнал уровнем 60 дБ/мкВ;
- подключают цифровой вольтметр к выводу AGC тюнера;

- в сервисном режиме выбирают параметр RF AGC;
- кнопками VOL±, устанавливают показания вольтметра, равные 4 В.

### *Регулировка баланса белого*

- На вход телевизора подают сигнал градаций серого;
- с помощью анализатора спектра, регулируя яркость и контрастность, устанавливают яркость 5 кд/м$^2$ в темном и 80 кд/м$^2$ в белом. При отсутствии анализатора добиваются такого изображения, чтобы первые две темные полосы были черного цвета, следующие полосы должны отличаться по яркости друг от друга, последняя полоса должна быть белой;
- в MENU2 регулировкой параметров R-BIAS и B-BIAS устанавливают баланс в темном: (x = 281; y = 311);
- регулировкой параметров R-DRIVE и B-DRIVE устанавливают баланс в белом: (x = 281; y = 311);

### *Регулировка размеров изображения*

В сервисном меню MENU1 регулируют следующие параметры:

- V SIZE — размер по вертикали;
- V LINE — линейность по вертикали;
- V SC — подушкообразные искажения;
- V POSITION — сдвиг по вертикали;
- H PHASE — сдвиг по горизонтали.

### *Регулировка цветоразностных сигналов SECAM*

Подают на вход телевизора комбинированный сигнал с цветными и черно-белыми полосами и регулируют параметры SECAM R-Y DC и SECAM B-Y DC, добиваясь отсутствия цветного оттенка серой шкалы.

## Типовые неисправности шасси и способы их устранения

### *Телевизор не включается, перегорает сетевой предохранитель*

- Проверяют исправность элементов сетевого фильтра (C601-C605, T601), катушку размагничивания кинескопа L601, выпрямителя (D601, C607), а также обмотку 1—7 трансформатора T603, ключевой транзистор Q604.

### *Телевизор не включается, сетевой предохранитель цел, индикатор POWER на передней панели не светится*

- Проверяют наличие напряжения 300 В на конденсаторе C607 и коллекторе Q604. Если напряжение отсутствует, проверяют исправность элементов сетевого фильтра, выключателя, диодного моста, обмотки 1-7 трансформатора T603;
- проверяют на обрыв следующие элементы: обмотки 9-10 и 11-12 T603, R616, R614, C610, C611, D605, D606, R613. Проверяют номинал резистора R603.

### *Индикатор POWER светится, телевизор не включается*

- Проверяют выходные напряжения блока питания 110, 33 и 18 В на соответствие номинальным значениям;
- проверяют выходные каскады строчной и кадровой разверток, УМЗЧ, нагрузки строчной развертки (видеоусилители, отклоняющая система, строчный трансформатор). Проверку производят методом последовательного отключения нагрузок;
- проверяют прохождение сигнала POWER по цепи: вывод 7 IC001 — R630 — Q610 — R632 — Q611;
- проверяют наличие вторичных напряжений (5′ , 5 и 9 В) ИП, формируемых соответствующими стабилизаторами (см. раздел «Источник питания»);
- проверяют режим работы транзистора Q601 — при регулировке потенциометра VR601 потенциал на коллекторе Q601 должен изменяться;
- проверяют цепь прохождения строчных импульсов: вывод 27 IC201 — R307 — Q301 — T301 — Q302;
- проверяют цепь прохождения кадровых импульсов: вывод 23 IC201 — R340 — выв. 5 — 301;
- проверяют работу выходных каскадов строчной и кадровой разверток.

### *Растр есть, отсутствуют звук и изображение*

- Убеждаются, что телевизор находится в режиме приема телевизионного сигнала;
- проверяют наличие напряжения 5 В на тюнере;
- проверяют наличие сигналов выбора диапазонов и напряжения настройки;
- проверяют цепь прохождения сигнала ПЧ: вывод IF тюнера — C107 — R105 — Q101 — C109 — SW100 — вывод 5, 6 IC201.

Если перечисленные действия не привели к нахождению неисправного элемента, последовательно заменяют тюнер и микросхему IC201.

### *Отсутствует изображение, звук есть*

- Проверяют цепь прохождения сигнала ПТЦС: вывод 46 IC201 — R217 — C230 — вывод 44 IC201;

- проверяют цепь прохождения сигналов RGB (например, для красного): вывод 19 IC201 — R511 — Q511 — Q512 — R516;
- проверяют напряжение подогревателя, ускоряющее напряжение, а также потенциал модуляторов кинескопа.

### *Не работает телетекст*

- проверяют цепь прохождения сигнала ПЦТС на декодер телетекста: вывод 46 IC201 — C701 — вывод 1 IC701;
- проверяют напряжение питания и сигналы шины $I^2C$ на микросхеме декодере телетекста (IC701);
- проверяют прохождение сигналов RGB от декодера до видеопроцессора: (например для красного цвета) вывод 8 IC701 — D705 — R710 — R029 — C244 — вывод 14 IC201.

### *Отсутствует цвет при приеме сигнала SECAM*

- проверяют цепь прохождения сигнала ПЦТВ на декодер SECAM: вывод 40 IC201 — R249 — C257 — вывод 14 IC202;
- проверяют питание на выв. 15 IC202 (8 В), синхросигнал 4 МГц на выводе 9 микросхемы и синхросигнал 4,3 МГц на выводе 11 IC202;
- проверяют наличие стробирующих импульсов строчной развертки на выводе 10 IC202;
- проверяют прохождение цветоразностных сигналов (например R-Y): вывод 6 IC202 — C239 — вывод 35 IC201.

### *Нет звука*

- Проверяют правильность настройки системы приема телевизора (для России — SECAM D/K);
- проверяют цепь управления фильтром ПЧ: вывод 35 IC001 — R106 — Q102;
- проверяют цепь прохождения сигнала звука: вывод 52 IC201 — R224 — C224 — C225 — выод 54 IC201;
- проверяют напряжение питания усилителей IC403/IC402 (18 В на выводе 10);
- проверяют прохождение сигнала переключения внешний/внутренний аудиосигнал: вывод 37 IC001 — Q404 — вывод 4 IC403/IC402;
- проверяют прохождение сигнала регулировки громкости: вывод 5 IC001 — Q004 — R421 — вывод 5 IC403/IC402;
- проверяют цепь прохождения звуковых сигналов по цепи: вывод 1 IC201 — R117 — C442/C414 — вывод 1 IC403/IC402 — вывод 9 IC403/IC402 — C424/C417 — динамические головки.

### *Телевизор не реагирует на нажатие управляющих кнопок передней панели*

- Проверяют резисторы RD1-RD10 на соответствие номиналу;
- проверяют изменение потенциалов вывод 13 IC001 при нажатии на кнопки передней панели. Если потенциал не меняется, неисправны резисторы либо кнопки, если потенциал изменяется — заменяют IC001.

### *Телевизор не реагирует на команды ПДУ*

- Убеждаются в исправности ПДУ и источника питания (батареек) в нем;
- проверяют наличие напряжения 5′ В на фотоприемнике M001;
- проверяют цепь прохождения сигналов управления с фотоприемника на вывод 34 микроконтроллера IC001.

### *На экране преобладает один из основных цветов (либо отсутствует)*

- Проверяют цепь прохождения сигнала соответствующего цвета (например, для красного): вывод 19 IC201 — R511 — Q511 — Q512 — R516.

### *Мал размер изображения по вертикали*

- Проверяют напряжение питания 25 В на выводе 6 IC301;
- проверяют исправность внешних элементов блока подкачки: D301, C325;
- проверяют напряжение на инверсном входе дифференциального усилителя (2 В на вывод 4 IC301);
- проверяют цепь прохождения пилообразного напряжения с вывода 23 IC201 через R340 на вывод 5 IC301;
- проверяют цепь прохождения тока через кадровые катушки: вывод 2 IC301 — соединитель CN302 — кадровые катушки — соединитель CN302 — C326 — R230 — общий.

### *Мал размер изображения по горизонтали*

- Проверяют напряжение B+ на выходе источника питания, при необходимости регулируют его с помощью резистора VR601;
- проверяют методом замены исправность конденсаторов C313 и C314.

### *Нарушена линейность по горизонтали*

- Проверяют методом замены следующие элементы: L301, C311, R331, C312, R315, D306.

### *Отсутствует изображение при работе с НЧ входа*

- Проверяют цепь прохождения управляющего сигнала на коммутатор IC401: вывод 38 IC001 — Q403 — вывод 9 IC401;
- проверяют прохождение видеосигнала (например с соединителя AV1) по цепи. соединитель P403 — вывод 3 IC401 — вывод 4 IC401 — C413 — вывод 42 IC201.

### Отсутствует звук при работе с НЧ входом

- Проверяют цепь прохождения управляющего сигнала на коммутатор IC401: вывод 38 IC001 — Q403 — вывод 9 IC401;
- проверяют прохождение звукового сигнала (например, для правого канала с соединителя AV1): соединитель K406 — вывод 13 IC401 — вывод 14 IC401 — C412 — вывод 3 IC403.

# Глава 5. Телевизоры POLAR

## Модели: 3701, 5101, 5401

## Шасси: S52R

### Общие сведения

Телевизоры POLAR 3701/5101/5401 представляют собой универсальные телевизионные

приемники, предназначенные для приема и воспроизведения телевизионных сигналов

эфирного или кабельного телевидения. Они могут использоваться в качестве монитора бытового компьютера или видеомагнитофона, а также дисплея видеоигр.

Телевизоры принимают и воспроизводят телевизионные сигналы вещательных стандартов МККР (CCIR) или МОРТ (OIRT) метрового (VHF) и дециметрового диапазонов (UHF) в следующих телевизионных системах:

- SECAM B/G — VHF (2—4, 5—20 каналы) и UHF (21—69 каналы) в стандарте CCIR (МККР);
- PAL B/G — VHF (2—4, 5—20 каналы) и UHF (21—69 каналы) в стандарте CCIR (МККР);
- SECAM D/K — VHF (1—5, 6—20 каналы) и UHF(21—60) в стандарте OIRT (МОРТ);
- PAL D/K — VHF (1—5, 6—20 каналы) и UHF(21—60 каналы) в стандарте OIRT (МОРТ);
- PAL, SECAM, NTSC 4.43/3.58 — VIDEO DISK play back;

В телевизорах применен взрывобезопасный кинескоп с размером экрана по диагонали 37, 51 и 54 см с самосведением и углом отклонения лучей 90°. Телевизоры имеют мониторное исполнение с расположением оперативных органов управления в нижней части передней панели. В заднем кожухе имеются отверстия для подключения телевизионной антенны и периферийных устройств к соответствующим соединителям.

Для обеспечения высокого качества изображения и звука схема телевизора имеет автоматическое переключение стандартов телевизионного вещания и систем цветного телевидения, автоматическую регулировку усиления, автоматическую подстройку частоты гетеродина, автоматический баланс белого. Схема и конструкция телевизора обеспечивают: подключение видеомагнитофона для воспроизведения и записи по ВЧ и РЧ, регулировку громкости, яркости, контрастности, насыщенности, четкости и дистанционное управление.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики телевизоров POLAR 3701/5101/5401 приведены в таблице 5.1.

***Таблица 5.1***

***Основные технические характеристики телевизоров POLAR 3701/5101/5401***

| Технические характеристики | Описание |
|---|---|
| Принимаемые стандарты телевизионного вещания | MDPT (D,K), МККР (B,G) |
| Принимаемые системы цветного телевидения | PAL/SECAM/NTSC |
| Диапазон принимаемых частот, МГц | 45...899 |
| ПЧ изображения, МГц | 38,0/38,9 |
| ПЧ звука, МГц | 5,5 и 6,5 |
| Чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией разверток, мкВ, не более<br>в диапазоне МВ (VHF)<br>в диапазоне ДМВ (UHF) | <br><br><br>40<br>70 |
| Разрешающая способность по горизонтали в центре линий, не менее | 400 |

*Таблица 5.1 (окончание)*

| Технические характеристики | Описание |
|---|---|
| Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения, Вт, не менее | 2x2,0 |
| Входное сопротивление антенны, Ом | 75 |
| Диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, Гц, не хуже | 150–10000 |
| Потребляемая мощность при питании от сети напряжением 220 В переменного тока, Вт, не более | 70 |
| Допустимые колебания напряжения, В | 170–240 |

## Описание принципиальной электрической схемы шасси S52R

### Источник питания

В телевизоре применен импульсный источник питания, реализованный на специализированной микросхеме IC801 типа TDA 4601 (рис. 5.1). Микросхема обеспечивает отключение ИП при недопустимо низком входном напряжении (7,8 В) и пусковом токе менее 3,2 мА. Встроенный источник опорного напряжения (4 В на выводе 1) обеспечивает высокую стабильность выходных напряжений. Узел компаратора контролирует ограничение по току через силовой ключ, а тотемный выходной каскад рассчитан на подключение биполярного транзистора.

Схема отключения при понижении входного напряжения имеет пороговые напряжения включения и выключения соответственно 7,8 и 18 В. При запуске ИП конденсатор C807 заряжается до 12...15 В через резисторы R803 и R804. В рабочем режиме напряжение для питания микросхемы IC801 снимается с обмотки обратной связи трансформатора T801 и через выпрямительVD805 C807 подается на вывод 9. При этом потребляемый микросхемой ток составляет 110...160 мА. Рабочая частота преобразователя зависит от постоянной времени цепи R811 C808, подключенной к вывод 4 IC801 и составляет 50...70 кГц в режиме запуска и 20...30 кГц — в рабочем и дежурном режимах. Для работы схемы стабилизации на входе усилителя ошибки (вывод 3) из опорного напряжения 4 В (вывод 4) и напряжения с выхода выпрямителя VD807 C810 формируется напряжение, которое сравнивается с уровнем пилообразного напряжения внутреннего ГПН. В результате на выходе микросхемы (вывод 8) формируются импульсы управления силовым ключом VT801, длительность которых пропорциональна напряжению на обмотках трансформатора T801.

Значение напряжения обратной связи можно регулировать с помощью переменного резистора R813, что позволяет в небольших пределах изменять выходные напряжения ИП.

На выходе ИП с помощью однополупериодных выпрямителей формируются стабилизированные напряжение В+ (115 В в модели 3701 и 135 В в моделях 5101 и 5401) и 12 В. Из напряжения В+ с помощью стабилизатора VD820 R810 формируется напряжение 33 В для питания тюнера, а из напряжения 12 В с помощью интегральных стабилизаторов IC802 и IC803 — напряжения 9 и 5 В.

Для переключения телевизора в дежурный режим используется регулируемый стабилизатор IC802 (вывод ADJ). Сигнал управления формирует МК на выводе 21. В результате выключается питание задающего генератора строчной развертки (вывод 37 IC 101), выключается строчная развертка, которая формирует напряжения для питания кинескопа и кадровой развертки.

### Тракт обработки сигналов изображения

В рассматриваемом шасси применена многофункциональная микросхема TDA8842 фирмы PHILIPS Semiconductors. Из особенностей этой микросхемы можно отметить следующие:

- многостандартные цепи ПЧ изображения (положительная и отрицательная модуляция);
- многостандартный ФМ детектор звука (4.5/5.0/5.5/6.0/6.5 МГц);
- встроенные полосовые и режекторные фильтры сигналов цветности (с автоматической настройкой);
- встроенная линия задержки сигнала яркости;
- декодер сигналов цветности SECAM/PAL/NTSC с автоматической настройкой;
- наличие внешнего RGB-входа для сигналов телетекста или OSD;
- цепи строчной синхронизации с двумя контурами подстройки и задающий генератор строчной развертки, не требующий настройки;
- задающий генератор и предусилитель кадровой развертки;
- малая рассеиваемая мощность (не более 800 мВт);
- небольшое количество внешних компонентов;
- управление по шине $I^2C$.

Назначение выводов микросхемы TDA8842 приведено в таблице 5.2.

Трехкаскадный УПЧ микросхемы обеспечивает усиление сигнала около 60 дБ. В качестве опорного ВЧ сигнала для видеодетектора используется несущая частота изображения после ее пассивного восстановления. Значение ПЧ устанавливается микроконтроллером по шине $I^2C$. Детектор АРУ работает, используя либо размах

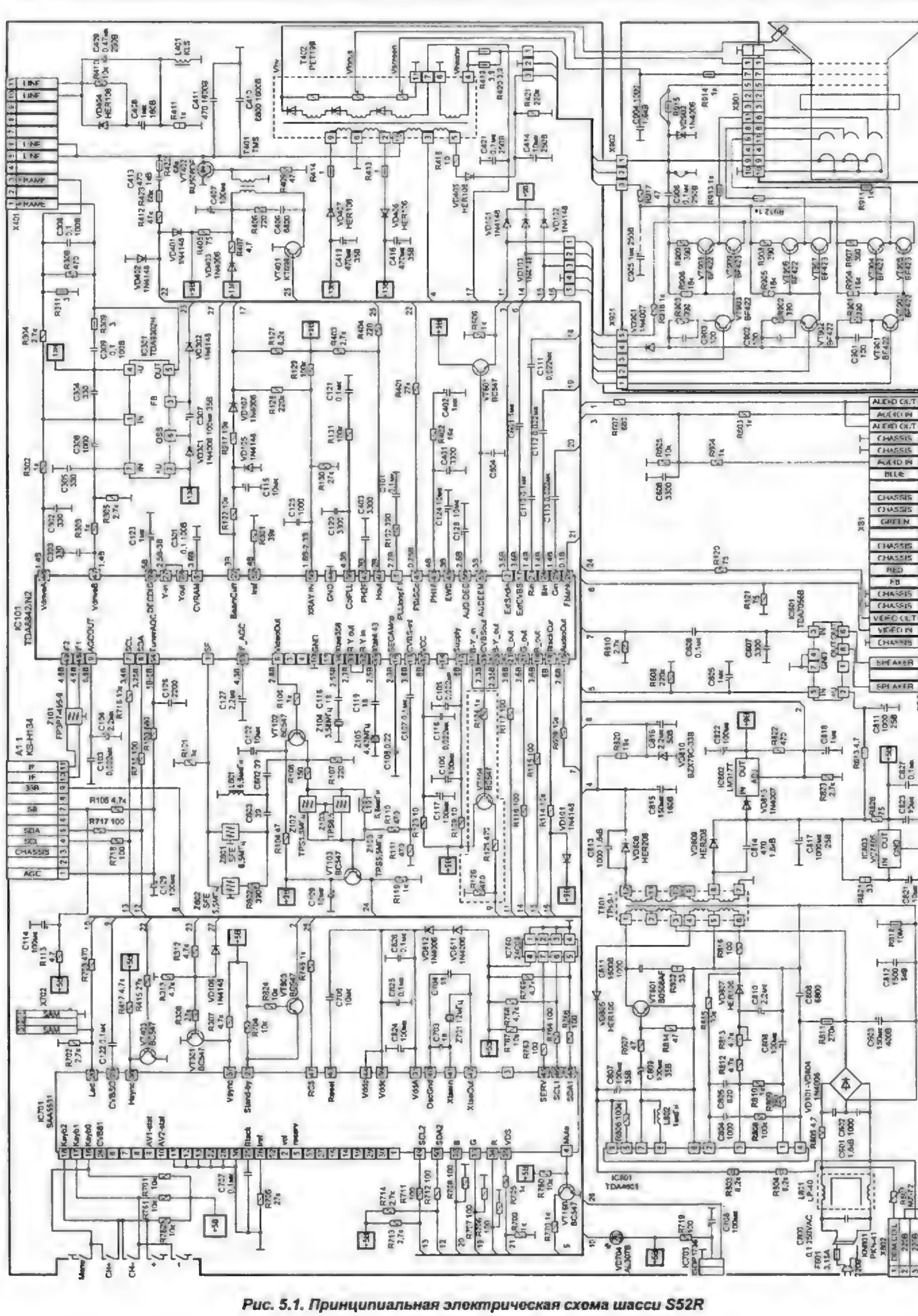



Рис. 5.1. Принципиальная электрическая схема шасси S52R

синхроимпульсов, либо значение уровня белого в сигнале, в зависимости от установки режима детектора. Для задания постоянной времени АРУ используется внешний высокостабильный конденсатор С127, подключенный к выводу 53 микросхемы. Величина постоянной времени системы АРУ при положительной модуляции должна быть достаточной во избежание колебаний амплитуды сигнала. Для получения необходимой скорости срабатывания системы АРУ детектор АРУ активируется при каждом кадровом импульсе, что обеспечивается специальной схемой. Если на протяжении трех периодов кадровой развертки схема АРУ не дает сигнала на выходе, то ее скорость срабатывания автоматически повышается.

*Таблица 5.2*

***Назначение выводов микросхемы TDA8842***

| Номер вывода | Сигнал | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SIF IN | Вход сигнала ПЧ звука |
| 2 | EAUD IN | Вход внешнего звукового сигнала |
| 3-4 | NC | Не используется |
| 5 | VCO FIL | Фильтр схемы автоподстройки опорного контура |
| 6 | VID OUT | Выход видеодетектора |
| 7 | SCL | Шина синхронизации интерфейса $I^2C$ |
| 8 | SDA | Шина данных интерфейса $I^2C$ |
| 9 | C1 DEC | Развязывающий конденсатор |
| 10 | C IN | Вход внешнего сигнала цветности |
| 11 | EV1 IN | Вход внешнего видеосигнала/сигнала яркости |
| 12 | VCC 1 | Напряжение питания +8 В |
| 13 | V IN | Вход видеосигнала |
| 14 | GND | Общий |
| 15 | AUD OUT | Выход звукового сигнала |
| 16 | C DEM | Конденсатор демодулятора SECAM |
| 17 | EV2 IN | Вход внешнего видеосигнала |
| 18 | BLK IN | Вход сигнала темновых токов |
| 19 | B OUT | Выход сигнала B |
| 20 | G OUT | Выход сигнала G |
| 21 | R OUT | Выход сигнала R |
| 22 | BCL IN | Вход ограничения тока лучей |
| 23 | R IN | Вход внешнего сигнала R |
| 24 | G IN | Вход внешнего сигнала G |
| 25 | B IN | Вход внешнего сигнала B |
| 26 | RGB SW | Вход переключения RGB-сигналов |
| 27 | Y IN | Вход сигнала яркости |
| 28 | Y OUT | Выход сигнала яркости |
| 29 | B-Y OUT | Выход сигнала B-Y |
| 30 | R-Y OUT | Выход сигнала R-Y |

*Таблица 5.2 (окончание)*

| Номер вывода | Сигнал | Описание |
|---|---|---|
| 31 | B-Y IN | Вход сигнала B-Y |
| 32 | R-Y IN | Вход сигнала R-Y |
| 33 | FS OUT | Выход сигнала поднесущей |
| 34 | XTAL 3 | Кварцевый резонатор 3,58 МГц |
| tbl35 | XTAL 4 | Кварцевый резонатор 4,43/3,58 МГц |
| 36 | FS FIL | Фильтр схемы автоподстройки генератора поднесущей |
| 37 | VCC 2 | Напряжение питания +8 В |
| 38 | V OUT | Выход видеосигнала |
| 39 | C2 DEC | Развязывающий конденсатор |
| 40 | H OUT | Выход импульсов запуска СР |
| 41 | SCP | Вход импульсов СИОХ/выход стробимпульсов |
| 42 | HAFC 2 | Фильтр второй схемы ФАПЧ |
| 43 | HAFC 1 | Фильтр первой схемы ФАПЧ |
| 44 | GND | Общий |
| 45 | EW OUT | Выход сигнала коррекции геометрических искажений «восток-запад» |
| 46 | VERB OUT | Прямой выход сигнала кадровой развертки |
| 47 | VERA OUT | Инверсный выход сигнала кадровой развертки |
| 48 | VIF IN | Вход сигнала ПЧ изображения |
| 49 | VIF IN | Вход сигнала ПЧ изображения |
| 50 | XRAY IN | Вход сигнала защиты |
| 51 | C VRAM | Конденсатор генератора кадровой пилы |
| 52 | IREF | Токозадающий резистор кадровой развертки |
| 53 | C AGC | Конденсатор схемы АРУ |
| 54 | AGC OUT | Выход напряжения АРУ |
| 55 | AUD DEEM | Фильтр НЧ-коррекции сигнала звука |
| 56 | AUD DEC | Развязывающий конденсатор канала звука |

Детектор схемы АРУ контролирует размах синхроимпульсов для сигналов с отрицательной модуляцией и уровень белого при положительной модуляции.

Для видеосигнала с положительной модуляцией постоянная времени должна быть больше, чтобы избежать видимых изменений выходного видеосигнала. Для получения необходимой скорости срабатывания АРУ при положительной модуляции детектор схемы АРУ активируется с каждым периодом кадровой развертки. Скорость будет увеличиваться, если эта цепь обнаружит, что видеосигнал на выходе не достигает 80% от пикового уровня белого, приближаясь к 100 мс.

Порог срабатывания АРУ для тюнера устанавливается по шине $I^2C$. Выход АРУ для тюнера (вывод 47) — это выход с открытым коллектором с минимальными колебаниями тока 2 мА. Диапазон изменения напряжения необходимый для тюнера

получается при наличии внешнего резистивного делителя на выводе 54 IC101. Напряжение на этом выводе может на 1 В превышать напряжение питания микросхемы без выхода ее из строя.

Декодер цветности состоит из задающего генератора, двойной схемы блокировки канала цветности и демодуляторов цветоразностных сигналов. Декодер автоматически распознает сигналы систем цветности SECAM, PAL и NTSC. Благодаря наличию вывод 34 и 35 для двух различных кварцевых резонаторов, внешнее переключение стандартов не требуется. Фазовый детектор сигнала цветовой синхронизации использует сигналы кварцевого резонатора и сигналы цветовой синхронизации. Режим двойного усиления позволяет увеличить полосу захвата, когда ФАПЧ находится в режиме поиска и уменьшить колебания напряжения, обеспечивая хорошую помехоустойчивость, когда ФАПЧ находится в режиме захвата.

Фазовый детектор цветовой синхронизации работает только во время, когда передается сигнал цветовой синхронизации, чтобы исключить влияние самого сигнала цветности на ФАПЧ.

Коммутатор схемы формирования запирающих импульсов выключает R-Y и B-Y демодуляторы при низком входном сигнале. Наличие области нелинейности предотвращает постоянное включение-выключение при некотором пороговом уровне входного сигнала.

Сигнал цветности детектируется демодулятором ФАПЧ, который, используя опорную частоту и изменение частотного диапазона входного сигнала, формирует требуемую демодуляционную характеристику.

Микросхема TDA8842 содержит два гребенчатых фильтра с задержкой 64 мкс на основе переключающихся конденсаторов и тактовый генератор (3 МГц), линейно связанный с трехуровневым стробирующим импульсом.

Режим работы линии задержки зависит от стандарта сигналов цветности, которые она получает. В стандарте PAL она работает как геометрический сумматор в соответствии с требованиями данного стандарта, в NTSC уменьшает перекрестные искажения цветовых сигналов (гребенчатый фильтр), в SECAM для задержки цветоразностных сигналов на длительность строки.

Цветоразностные сигналы подаются на выводы 31 и 32 IC101. Во входных каскадах происходит восстановление постоянной составляющей цветоразностных сигналов. Внутренний тактовый генератор микросхемы управляет линиями задержки для получения необходимого значения 64 мкс. Тактовые импульсы (3 МГц) получаются делением на два частоты образцового генератора (6 МГц), который линейно связан через ФАПЧ с трехуровневым импульсом, поступающим на вывод 41 микросхемы. Задержанный и не задержанный сигналы в итоге суммируются на выводах 29 и 30.

С выводов 29 и 30 IC101 цветоразностные сигналы через выводы 31 и 32 поступают на матрицу RGB, на выходе которой формируются сигналы основных цветов. Здесь же по интерфейсу I²C регулируется насыщенность и цветовой тон. С выхода матрицы сигналы основных цветов подаются на вход переключателя RGB, имеющего внешний вход — выводы 23—26. Сюда с выводов 32—35 МК подаются сигналы OSD. Выходные сигналы переключателя через схемы расширения «черного» и «синего» поступают на выходные каскады микросхемы. С выводов 19—21 снимаются сигналы основных цветов и через соединитель подаются на выходные видеоусилители, размещенные на плате кинескопа. Микросхема имеет схему непрерывной стабилизации тока катодов кинескопа, позволяющую поддерживать оптимальный уровень черного в течение всего срока службы кинескопа. Схема формирует измерительные импульсы, а сигнал обратной связи с платы кинескопа подается на вывод 18 микросхемы.

В выходных каскадах микросхемы выполняются регулировки яркости и контрастности изображения. Цепь регулировки контрастности используется схемой ограничения тока лучей кинескопа. Сигнал для работы этой схемы снимается с конденсатора C421, включенного последовательно с высоковольтной обмоткой строчного трансформатора T402 и подается на вывод 22 микросхемы.

Выходные видеоусилители собраны по двухкаскадной схеме и особенностей не имеют. Они питаются напряжением 200 В от обмотки 3—5 ТДКС T402 и выпрямителя VD405 C414.

### Тракт обработки сигнала звукового сопровождения

Из ПЦТС (эмиттер VT402) с помощью внешних полосовых фильтров Z601 и Z602 выделяется сигнал ПЧЗ и подается на вход амплитудного ограничителя — вывод 1 IC101. Затем сигнал детектируется с помощью детектора с ФАПЧ и через переключатель (вход для внешнего звукового сигнала — вывод 2, чувствительность по этому входу — 350мВ) подается на выход микросхемы — вывод 15. Громкость звука регулируется по интерфейсу I²C. На выходе звуковой сигнал имеет амплитуду 700 мВ при установке максимальной громкости. На линейном выходе микросхемы (вывод 55) уровень этого сигнала не зависит от регулировки

громкости и составляет 700 мВ. Переключатель звукового сигнала управляется по шине I²C.

В качестве УМЗЧ используется микросхема IC601 типа TDA7056B. Микросхема обеспечивает выходную мощность 4 Вт на нагрузке 16 Ом (динамические головки типа 5ГДШ-10) при напряжении питания 12 В. Питается УМЗЧ от канала 12 В источника питания.

## Задающие генераторы и схемы строчной и кадровой разверток

ПЦТС (вывод 13 для внутреннего сигнала и вывод 17 — для внешнего) используется синхроселектором. В нем детектируются уровень черного и вершина уровня синхроимпульсов, затем импульсы синхронизации усиливаются до установленного уровня и ограничиваются на уровне в 50%. Таким образом, обеспечивается устойчивая синхронизация.

Выделенные импульсы синхронизации подаются на первый фазовый детектор и на детектор совпадений. Элементы C401, C402, R402, подключенные к выводу 43 IC101, определяют постоянную времени петли обратной связи первого фазового детектора,. Детектор совпадений используется только для определения момента синхронизации строчной развертки, но не для идентификации приема станции. Генератор строчной развертки управляется двойной частотой строк, полученной с помощью кварцевого генератора декодера цветности и, следовательно, не требует настройки. Свободная частота может изменяться в пределах 2% от номинальной частоты.

Второй фазовый детектор генерирует импульсы запуска строчной развертки, которые снимаются с вывода 40 микросхемы (выход с открытым коллектором) и подаются на драйвер схемы строчной развертки — базу транзистора VT401. Конденсатор петли обратной связи подключен к выводу 42 IC101.

Пилообразные импульсы кадровой развертки (выводы 46, 47) генерируется с помощью делителя частоты. Внешний конденсатор генератора пилообразного напряжения C301 подключен к выводу 51 микросхемы.

На рассматриваемом шасси используются типовые схемы выходных каскадов строчной и кадровой разверток без ка:их либо особенностей.

## Система управления

Она реализована на базе микроконтроллера IC701 типа SAA5531. Ядро МК — микропроцессор 80C51. Микросхема содержит масочное ПЗУ объемом 32 Кбайта, ОЗУ объемом 512 байт, 29 индивидуально программируемых портов ввода/вывода, два порта с повышенной нагрузочной способностью, контроллер экранного меню и одностраничный декодер телетекста (525- и 625-строчная WST с поддержкой субтитров CC, системы программирования видео VPS и широкоформатных сигналов WSS).

Назначение выводов микросхемы SAA5531 приведено в таблице 5.3.

***Таблица 5.3***

***Назначение выводов микросхемы SAA5531***

| Номер вывода | Сигнал | Описание |
|---|---|---|
| 1–3, 5–10, 14, 15, 19, 27, 29, 30, 51, 52 | NC | Не используются |
| 11–13, 22, 28, 38, 40 | GND | Общий |
| 4 | MUTE | Выход сигнала блокировки звука |
| 16–18 | KEYB0-KEYB2 | Входы для подключения кнопок панели управления |
| 20 | LED | Выход управления индикатором |
| 21 | STAND-BY | Выход включения/выключения источника питания |
| 23 | CVBSO | Выход ПЦТВ для модуля телетекста |
| 24 | CVBSI | Вход ПЦТВ (не используется) |
| 25 | BTACK | Запоминающий конденсатор уровня черного |
| 26 | IREF | Токозадающий резистор ИОН |
| 31 | VDDA | Напряжение питания 3,3 В |
| 32 | B | Выход видеосигнала B схемы OSD |
| 33 | G | Выход видеосигнала G схемы OSD |
| 34 | R | Выход видеосигнала R схемы OSD |
| 35 | VDS | Выход сигнала гашения («строб» OSD) |
| 36 | HSYNC | Вход строчных СИ |
| 37 | VSYNC | Вход кадровых СИ |
| 39 | VDDC | Напряжение питания 3,3 В |
| 41 | XTAL 1 | Кварцевый резонатор 3,58 МГц |
| 42 | XTAL 2 | Кварцевый резонатор 12 МГц |
| 43 | RESET | Вход сигнала сброса МК |
| 44 | VDDP | Напряжение питания 3,3 В |
| 45 | SERV | Выход разрешения записи в ЭСППЗУ (IC760) |
| 46 | SCL1 | Шина синхронизации первого интерфейса I²C |
| 48 | SDA1 | Шина данных первого интерфейса I²C |
| 49 | SCL 2 | Шина синхронизации второго интерфейса I²C |
| 50 | SDA 2 | Шина данных второго интерфейса I²C |

Для хранения пользовательских и сервисных (заводских) настроек МК IC701 использует микросхему ЭСППЗУ IC760 (24C08) с организацией 1024 x 8 бит Для обмена данными с IC760 МК

использует первый интерфейс I²C (выводы 46, 48), а для обмена с многофункциональной микросхемой IC101 и тюнером — второй интерфейс I²C (выводы 49, 50).

Для управления телевизором имеются кнопки передней панели и ПДУ. В первом случае постоянное напряжение или низкий потенциал, формируемый при нажатии одной из кнопок подается на выводы 16—18 IC701 (программируемые порты ввода/вывода) и затем преобразуется в код команды. Во втором случае ИК сигнал поступает на фотоприемник IC703, а с его выхода — на вывод 47 МК

МК питается напряжением 3,3 В (выводы 31, 39 и 41) от стабилизатора 5 В (IC803) через диоды VD811 и VD812, с помощью которых напряжение стабилизатора уменьшается до значения 3,3 ..3,6 В. В рабочем режиме МК потребляет ток около 65 мА, а в дежурном — не более 6 мА.

## Сервисный режим шасси S52R

Для входа в сервисный режим можно использовать как сервисный, так и штатный ПДУ.

В первом случае включают телевизор в рабочий режим, на сервисном ПДУ нажимают и удерживают кнопку SERV, а затем нажимают кнопку таймера ◌ Для работы в сервисном режиме со штатным ПДУ его придется вскрыть На плате ПДУ у микросхемы IC1 кратковременно замыкают между собой две пары выводов: 3 и 9, 1 и 15.

Перемещения в сервисном меню осуществляются кнопками CH▲/▼, а регулировка выбранного параметра — кнопками VOL▶/◀ на ПДУ.

С помощью цифровых кнопок на ПДУ можно выбрать необходимый пункт сервисного меню:

0 — установка ПЧ,
1 — регулировка АРУ;
2 — размер по вертикали,
3 — настройка коррекции растра;
4 — центровка по вертикали;
5 — настройка цветового тона;
6 — настройка задержки;
7 — установка байтов опций;
8 — настройка тюнера;
9 — инициализация CTV832 PRO.

В таблице 5.4 приведены параметры каждого меню и их заводские значения.

Для выхода из сервисного режима и сохранения данных после завершения всех настроек на сервисном ПДУ нажимают кнопку TV (или замыкают между собой выводы 1 и 9 IC1 в штатном ПДУ).

*Таблица 5.4*

***Параметры сервисного меню и их заводские значения***

| | |
|---|---|
| **Установка ПЧ** | |
| IF | 38,0 (38,9) |
| IFL1 | 33,4 |
| IF OF | 32 |
| **Регулировка АРУ** | |
| AG | 19 |
| **Настройка размера по вертикали и коррекция растра** | |
| HSH | 35 |
| VS | 30 |
| VA | 35 |
| VSD | * |
| VSH | 45 |
| SC | 11 |
| EW | Не используется |
| PW | Не используется |
| CP | Не используется |
| TC | Не используется |
| **Настройка цветового тона** | |
| WR | 31 |
| WG | 33 |
| WB | 31 |
| **Настройка задержки сигналов** | |
| Ys | 10 |
| Yп | 8 |
| Yp | 0 |
| Yo | 0 |
| CL | 4 |
| **Установка байтов опций** | |
| BITS | 47 |
| AVL/HBL | 1 |
| BKS | 1 |
| ACL | 1 |
| FIF | 0 |
| DSA | 0 |
| BCO | 0 |
| tlparOSO | 1 |
| FCO | 0 |
| OSD | 0 |
| OP1 | E3 |
| PAL-BG | 1 |
| PAL-DK | 1 |
| PAL-I | 0 |
| PAL-M | 0 |
| PAL-N | 0 |

*Таблица 5.4 (продолжение)*

| | |
|---|---|
| NTSC-M | 1 |
| NTSC-443 | 1 |
| SECAM-BG | 1 |
| OP2 | 05 |
| SECAM-DK | 1 |
| FRANCE | 0 |
| Tn 3Bands | 1 |
| Conb | 0 |
| AV2 | 0 |
| AV2s | 0 |
| AV3 | 0 |
| AV3s | 0 |
| OP3 | 28 |
| CURSOR | 0 |
| STEREO | 0 |
| HP | 0 |
| VOLBAR | 1 |
| SUBWOOT | 0 |
| PRESETS | 1 |
| LOCK | 0 |
| HOTEL | 0 |
| OP4 | F0 |
| 16 9 | 0 |
| ZOOM | 0 |
| Hpol | 0 |
| Vpol | 0 |
| FIELD | 1 |
| FE-OUT | 1 |
| PICK Enh | 1 |
| ıght UG-Check | 1 |
| OP5 | 05 |
| CLOCK | 1 |
| AM/PM | 0 |
| AVL | 1 |
| Not used | 0 |
| 1-norma | 0 |
| 2 nd RGB | 0 |
| OSD-outp | 0 |
| TDA8855 | 0 |
| OP6 | 04 |
| SAW | 0 |
| NPL | 0 |
| TEN | 1 |
| OP7 | C1 |
| **Настройка тюнера** | |
| TSL | 045 |
| TEL | 153 |
| TSM | 153 |

*Таблица 5.4 (окончание)*

| | |
|---|---|
| TEM | 428 |
| TSH | 428 |
| TEH | 863 |
| TBL | 01 |
| TBM | 02 |
| TBH | 2C |

** — настройка ускоряющего напряжения устанавливают среднее значение яркости, затем регулятором ускоряющего напряжения на ТДКС добиваются слабого свечения полосы на экране*

Если забыт конфиденциальный код и необходимо выключить режим «Замок», в меню «Функция» выбирают режим «Замок» и удерживают в течение трех секунд кнопку X на ПДУ.

## Типовые неисправности шасси S52R и способы их устранения

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима не светится*

Проверяют предохранитель F801 (3,15 А). Возможной причиной его перегорания может быть пробой диодов VD801-804, конденсаторов С800—С803, силового транзистора VT801, терморезистора R801 Пробой силового транзистора VT801 может произойти из-за обрыва резисторов R807, R814, демпфирующей цепи R802 C811 или неисправности микросхемы IC801. Микросхема может выйти из строя из-за обрыва конденсатора С807, пробоя диода VD805 или из-за пробоя силового ключа VT801

Если предохранитель исправен, измеряют напряжение на коллекторе VT801. Если оно равно нулю, проверяют на обрыв следующие элементы. L801, R805, VD801—VD804, обмотку 1—3 Т801. Если же напряжение равно 300 В, а преобразователь не работает (нет импульсов размахом 450—500 В на коллекторе VT801), проверяют на обрыв резисторы R803, R804, обмотки 4—5—6 Т801, микросхему IC801 и ее внешние элементы

Если ИП работает (есть напряжения В+ и 12 В), проверяют стабилизатор 5 В (IC803) и диоды VD811, VD812. При наличии напряжения 3,3 В на выводах 31, 39 и 41 IC701 проверяют резонатор Z701 (12 МГц), конденсатор С705 и собственно МК (заменой).

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима светится*

В первую очередь проверяют питание микроконтроллера — 3,3 3,5 В на выводах 31, 39 и 41. Если питание в норме, нажимают на ПДУ (или на

передней панели) кнопку выбора канала и проверяют появление высокого потенциала (3...5 В) на выводе 21 IC701. Если сигнал появляется, значит МК исправен. В другом случае проверяют внешние элементы МК (см. предыдущую неисправность) и саму микросхему.

При исправности микроконтроллера в рабочем режиме транзистор VT803 должен быть открыт и на выходе стабилизатора IC802 (LM317T) должно быть напряжение 9 В.

Если 9 В есть, проверяют микросхему IC101 (см. описание) и элементы строчной развертки.

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима мигает с периодичностью 1 раз в секунду*

Система самодиагностики определила, что микросхема ЭСППЗУ IC760 не доступна микроконтроллеру по интерфейсу $I^2C$. Проверяют питание микросхемы памяти (5 В на выв. 8) и сигналы SDA, SCL и SERV на выводах 5—7 IC760. Если сигналы и питание в норме — заменяют микросхему памяти (в нее должна быть предварительно записаны константы).

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима мигает с периодичностью 1 раз в 3 секунды*

Система самодиагностики определила, что видеопроцессор IC101 не доступен микроконтроллеру по интерфейсу $I^2C$. Как и в предыдущем случае, проверяют питание микросхемы IC101, резонатор Z701, наличие сигналов интерфейса на выводах 49 и 50. Если сигналы есть — заменяют микросхему IC101.

### *Есть звуковое сопровождение, а растр отсутствует*

Возможно, отсутствует одно из напряжений на плате кинескопа и кинескопе: HV, $U_{SCREEN}$, $U_{FOCUS}$, $U_{HEATER}$, 200 В. Проверяют наличие указанных напряжений определяют отсутствующее и устраняют причину. Если нет высокого напряжения (отсутствует характерный треск во время включения и выключения телевизора), скорее всего, причина в схеме строчной развертки. Проверяют наличие импульсов запуска на выв. 40 IC101, их поступление на базу транзистора VT401 и работу выходного каскада на транзисторе VT402 (на коллекторе должны быть импульсы положительной полярности размахом около 1000 В). Если выходной каскад не работает, отключают телевизор от сети и проверяют все его внешние элементы. Если импульсы есть, а высокое напряжение отсутствует — заменяют строчный трансформатор T402. Часто причиной отсутствия вторичных напряжений на трансформаторе T402 является плохая пайка его выводов.

### *Нет изображения, звук и растр есть*

Проверяют наличие сигналов RGB на базах транзисторов VT901—VT903. Если сигналы отсутствуют, проверяют их наличие на выводах 19—21 видеопроцессора IC101. При отсутствии сигналов на этих выводах (размах сигналов — 2...3 В) проверяют цепь автобаланса: R916, контакт 5 X901, R114, VD101, вывод 18 IC101. Если все в норме — заменяют видеопроцессор.

Если сразу после включения кинескоп светится белым цветом и видны линии обратного хода, при этом телевизор может самостоятельно переключиться в дежурный режим (срабатывает защита по току лучей кинескопа), проверяют наличие напряжения +200 В на резисторах R917, R904—R906. При отсутствии этого напряжения проверz.п исправность источника: обмотку 3—5 T402, VD405, R418, C414, контакт 3 X902, R917, C905.

Кроме того, проверяют наличие импульсов ОХ кадровой развертки на выводе 3 микросхемы IC301. Если они отсутствуют, видеопроцессор блокирует выходные сигналы RGB. В этом случае проверяют питание микросхемы IC301 (13 В на выводе 2 и –13 В на выводе 4), импульсы запуска на выводах 1 и 7, цепь обратной связи R308 C308 R304. Если указанные элементы исправны и питание в норме — заменяют микросхему IC301.

### *Не принимаются телевизионные каналы*

Если тюнер недоступен микроконтроллеру по интерфейсу $I^2C$, система самодиагностики индицирует об этом миганием светодиода дежурного режима с частотой 1 раз в 5 секунд.

Если на экране телевизора «снег», а изображение отсутствует, скорее всего, неисправен тюнер или не работает схема настройки на каналы. Подают на вывод 8 тюнера тестовый сигнал ПЧ частотой 38,0 МГц. При появлении изображения проверяют питание тюнера (5 В на выв. 7 и 33 В на выводе 9) и, если оно в норме — заменяют тюнер. Если тюнер исправен, вначале заменяют фильтр Z101 на заведомо исправный. Если видеосигнал размахом 1 В на выводе 6 IC101 присутствует, а изображения нет, проверяют цепь его прохождения: R106, VT102, Z102, Z103, L101, R110, C107, вывод 13 IC101. При наличии сигнала на выводе 13 IC101, исправности кадровой и строчной разверток (на выводе 22 IC101 должны быть КИОХ и постоянная составляющая не более 3 В) и отсутствии выходных видеосигналов на выводах 19—21 заменяют видеопроцессор.

### Нет звука или звук искажен при приеме телевизионных каналов, при работе с НЧ входа звук нормальный

Если звук искажен, вначале в OSD проверяют установку телевизионного стандарта — DK. Если установка в меню верная, проверяют элементы связанные с фильтрацией ПЧЗ: VT102, C602, C603, Z601, Z602, L601. Если они исправны — заменяют микросхему IC101.

При полном отсутствии звука проверяют, что режим блокировки звука не активирован. Затем проверяют отсутствие напряжения 4...5 В на выводе 4 МК и закрытое состояние ключа на транзисторе VT160. Если цепь блокировки и вышеуказанные элементы исправны — заменяют видеопроцессор.

### Нет звука

Проверяют питание УМЗЧ (12 В на выводе 2 IC601), динамические головки (омметром на обрыв), наличие контакта в соединителе X3.2, высокий потенциал на выводе 5 и звуковой сигнал на выводе 3 IC601. Если все в норме, а звука нет — заменяют микросхему УМЗЧ.

# Глава 6. Телевизоры РАДУГА

## Модели: 5165, 5186, 5561, 5586, 6392, 7215, 8410

## Шасси: AK19PRO

### Общие сведения

Телевизоры цветного изображения РАДУГА на основе шасси 11AK19PRO выполнены на полупроводниковой элементной базе, с микропроцессорным управлением на кинескопах с углом отклонения лучей 90 и 110 градусов и могут изготавливаться с размером экрана по диагонали от 51 до 84 см в различных модификациях.

Каждая из перечисленных выше моделей может иметь дополнительные возможности:

- модели с индексом в наименовании «С» воспроизводят стереозвук при приеме сигналов от внешних источников;
- модели с индексом в наименовании «Т» имеют модуль телетекста;
- модели с индексом в наименовании «К» имеют модуль «кадр в кадре» (PIP), позволяющий воспроизводить второе изображение уменьшенного размера от дополнительного радиоканала телевизора или от внешних источников, наложенное на основное изображение.

Если модель имеет все перечисленные возможности, то она имеет индекс «СТК».

Телевизоры всех моделей выполнены в пластмассовых корпусах с симметричной компоновкой лицевой панели и с расположением акустических систем по сторонам экрана или под ним. Корпуса телевизоров состоят из двух основных частей: передней панели, объединенной с основанием-днищем корпуса, и задней стенки-кожуха.

На лицевую панель всех моделей выведены кнопка выключателя сети и кнопки местного управления: ПРОГРАММЫ+/–, ГРОМКОСТЬ+/– и МЕНЮ. Если обозначения кнопок английские или кнопок всего четыре (отсутствует кнопка МЕНЮ), то функция включения меню выполняется одновременным нажатием кнопок ГРОМКОСТЬ+/–. На лицевую панель также выводится светодиодный индикатор режима работы телевизора и имеется окно для фотоприемника ДУ.

Кроме того, на лицевую панель телевизора могут быть выведены гнезда типа RCA для подключения внешних источников аудио- и видеосигналов для воспроизведения их телевизором (например, видеокамеры), работающих в формате VHS, VIDEO-8, а также SVHS. Эти гнезда могут также выводиться на заднюю стенку — вместо лицевой панели или в дополнение к ней. На заднюю стенку могут выводиться гнезда RCA для передачи аудио- и видеосигналов на внешние записывающие или воспроизводящие устройства. Для этой же цели в телевизорах предусмотрена установка соединителей SCART, которых может быть два (в моделях со стереозвуком) или один (в монофонических моделях).

Шасси типа AK19PRO представляет собой одну большую печатную плату, которая устанавливается на днище в направляющих полозьях, отформованных в нем, и фиксируется одним винтом.

Плата шасси сконструирована применительно к продаже телевизоров на рынках различных стран мира, в связи с чем имеет большую избыточность по рисунку печати, не используемой в телевизорах РАДУГА для российского рынка. По этой причине значительная часть элементов на плату не установлена. В то же время большое разнообразие применяемых в разных моделях корпусов не позволяет разместить кнопочные переключатели местного управления, выключатель сети, фотоприемник ДУ, гнезда RCA таким образом, чтобы они подходили ко всем типам корпу-

сов и стыковались с соответствующими отверстиями. Поэтому на шасси наряду с возможностью непосредственной установки перечисленных элементов предусмотрена установка разъемов для подключения данных элементов, размещаемых в корпусе вне шасси на небольших дополнительных печатных платах.

Другая особенность шасси — широкое применение элементов поверхностного монтажа (SMD) — резисторов и керамических конденсаторов, припаиваемых непосредственно к печатным проводникам с нижней стороны платы, в связи с чем требуется особая аккуратность в обращении с платой, чтобы не допустить повреждения этих элементов.

Плата панели кинескопа технологически изготавливается в составе платы шасси и после его сборки отделяется удалением соединительных перемычек. Плата ПКВУ соединяется с платой шасси двумя ленточными жгутами на пайке (без разъемов, хотя на плате шасси и на схеме они обозначены как PL901, PL902).

В моделях с диагональю экрана 51 и 55 см используются кинескопы с углом отклонения лучей 90°. Для них не требуются специальные меры коррекции геометрических искажений и на плате шасси остаются свободные места для элементов коррекции (диодный модулятор и устройство управления им), требующихся в телевизорах с диагональю экрана 63, 72 и 84 см. В этих моделях кинескопы имеют угол отклонения лучей 110°. Кроме того, в последних, ввиду большей потребляемой мощности, используются другие, более мощные типы транзисторов и диодов в источнике питания и в строчной развертке, а также другие типы строчного трансформатора и импульсного трансформатора питания.

## Описание принципиальной электрической схемы шасси AK19PRO

Принципиальная электрическая схема шасси AK19PRO приведена на рис. 6.1. Шасси 11AK19PRO сконструировано таким образом, чтобы его печатная плата могла бы обеспечивать пригодность моделей телевизоров для рынков многих стран мира. Поэтому шасси рассчитано, при условии установки на него соответствующих элементов, на прием ВЧ сигналов по всем стандартам и системам: DK/SECAM (Россия, СНГ), DK/PAL (Китай), BG/PAL(ФРГи др.страны Европы), I/I+/PAL(Великобритания и Ирландия), L/L'/SECAM (Франция), M/NTSC (США ) или только некоторым из них в любых сочетаниях. Для России шасси собирается применительно к стандартам/системам DK-BG/SECAM-PAL, возможен также прием НЧ сигналов в системе цветности NTSC.

### Селектор каналов

Селектор каналов TU201 представляет собой ВЧ блок, перекрывающий частотный промежуток от 48 до 855 МГц, включающий в себя все частотные каналы диапазонов МВ, ДМВ и расширенного кабельного диапазона (Hiperband). На шасси могут устанавливаться взаимозаменяемые селекторы различных фирм, в частности:

- UV1316MK2 фирмы Philips;
- CTT5020 фирмы Thomson;
- TELE9X062A фирмы Alps;
- TEXX2949PG28A фирмы Samsung;
- PT060 фирмы Siel.

Они практически идентичны по входным и выходным параметрам, хотя и могут отличаться по схемотехнике. Настройка на требуемую частоту выполняется методом синтеза частоты гетеродина по принципу ФАПЧ с дискретной сеткой частот. Селектор питается напряжением 5 В (выводы 6 и 7) и потребляет тока не более 130 мА.

Все функциональные устройства для формирования напряжения настройки и переключения диапазона размещаются в корпусе селектора и управляются микроконтроллером IC501 по шине $I^2C$ (выводы 25 и 26).

В моделях с модулем «Кадр в кадре» используется разновидность селектора U201, дополненная встроенным расщепителем ВЧ сигнала и дополнительным коаксиальным гнездом, от которого с помощью кабеля подается сигнал от антенны в селектор каналов модуля «Кадр в кадре».

В этом селекторе для каждого из диапазонов приема используется отдельный ВЧ тракт, который содержит свой УВЧ на двухзатворном полевом транзисторе с настроенной входной цепью и нагрузкой в виде полосового фильтра, свой смеситель и гетеродин. Смесители и гетеродины всех трех трактов объединены в микросхеме TDA5736M. В этой же микросхеме имеются буферный развязывающий усилитель сигнала гетеродина, требующегося для работы синтезатора частоты, электронный коммутатор питающего напряжения для подачи его на смеситель и гетеродин, работающие на данном диапазоне, и выходной усилитель сигнала ПЧ с симметричным выходом, компенсирующим затухание в фильтре ПАВ УПЧИ. Малое выходное сопротивление усилителя позволяет зашунтировать вход фильтра ПАВ дросселем с очень небольшой индуктивностью, что придает цепям связи селектора с УПЧ малую восприимчивость к внешним ВЧ наводкам.

Перестройка всех резонансных контуров УВЧ и гетеродинов выполняется варикапами, для ко-

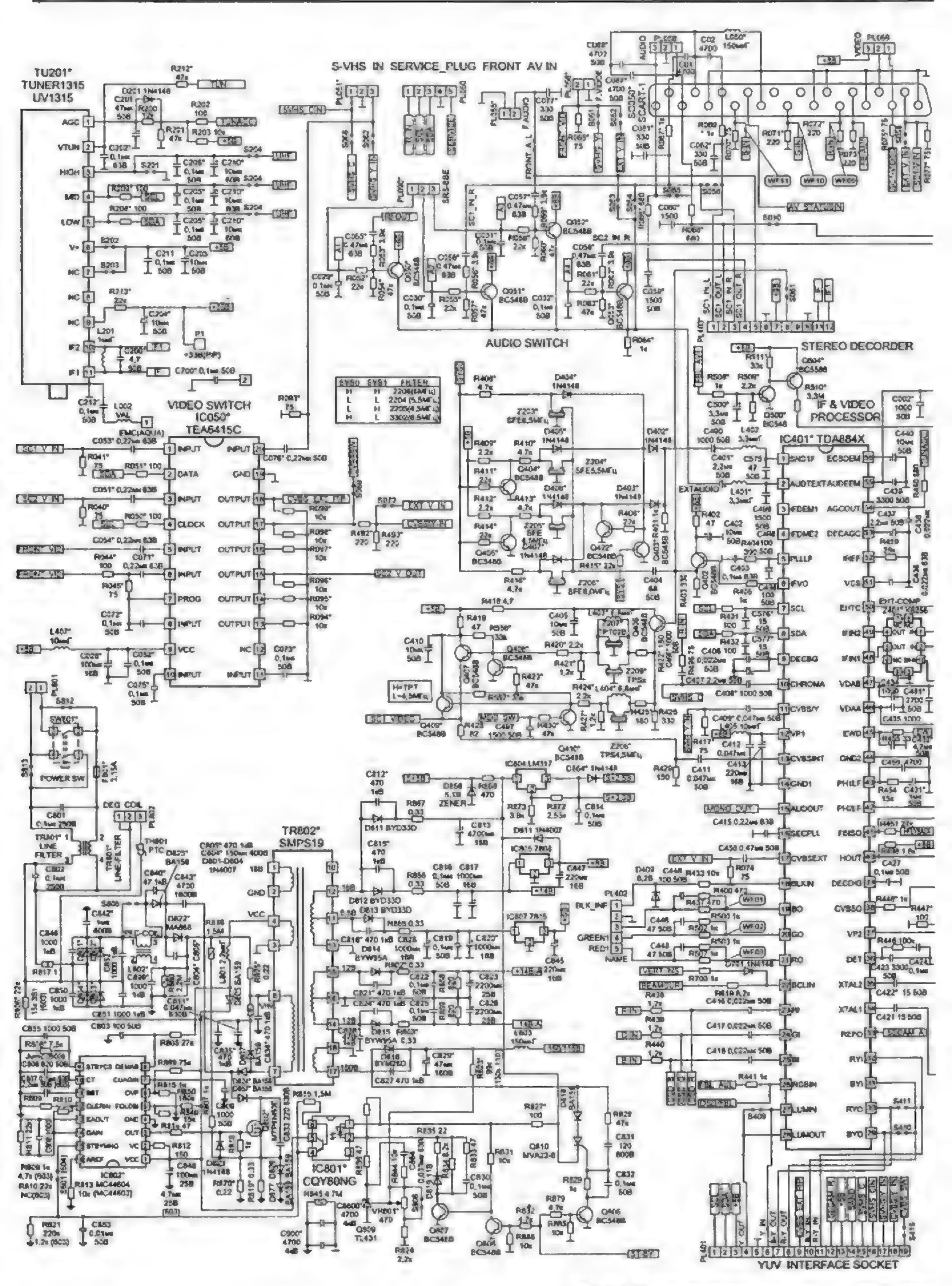
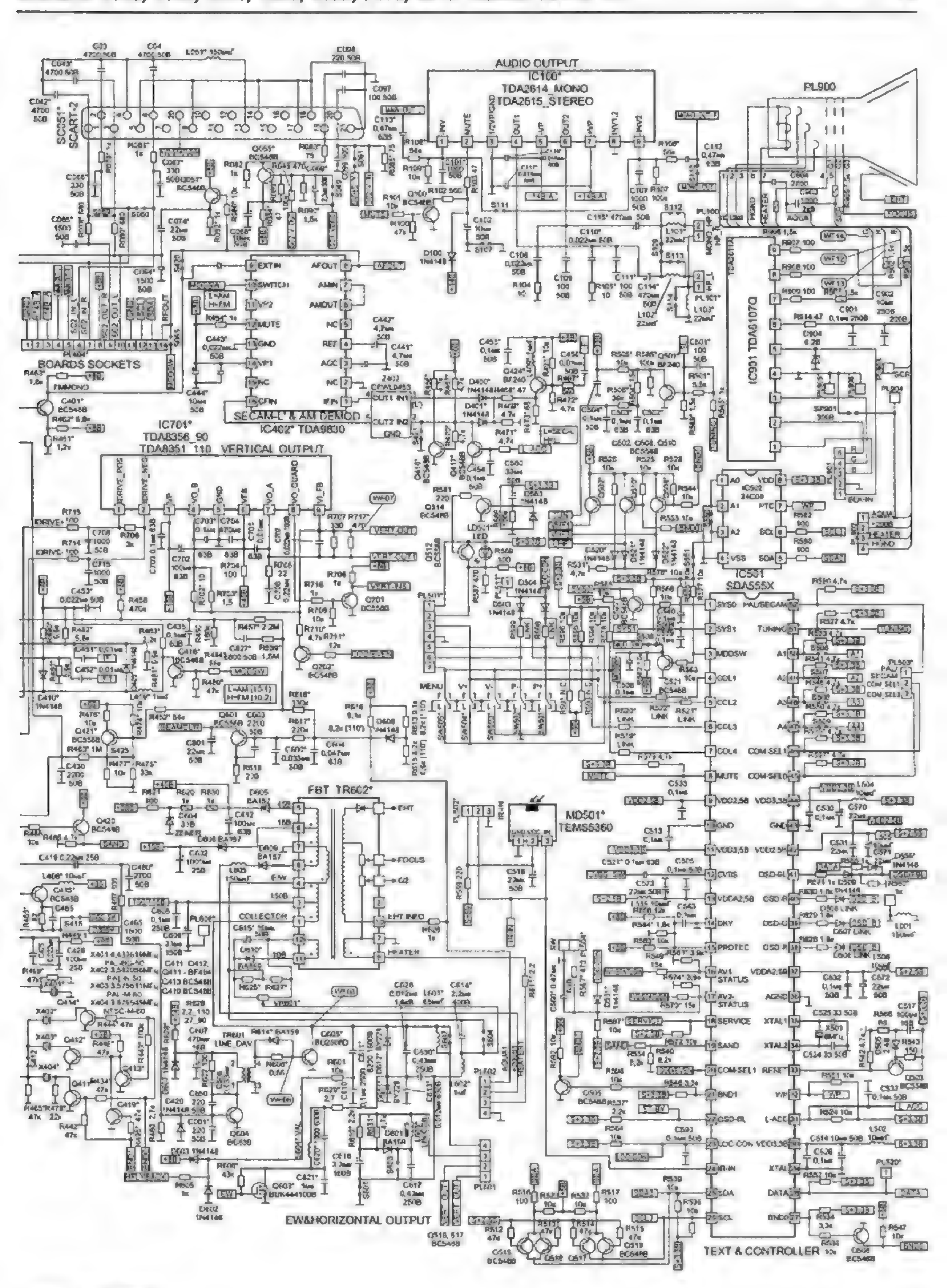



Рис. 6.1. Принципиальная электрическая схема




шасси AK19PRO

торых микросхема синтезатора частоты вырабатывает управляющее напряжение настройки. Переключение диапазонов приема осуществляется микроконтроллером IC501 по шине I²C. Сигналы шины с выводов 25 и 26 IC501 через транзисторные ключи Q515—Q518 подаются на выводы 1 и 5 селектора TU201.

Автоматическая регулировка усиления в селекторе осуществляется подачей сигнала АРУ в цепи вторых затворов полевых тетродов УВЧ. Сигнал АРУ формируется микросхемой IC401 и с ее вывода 54 подается на вывод 1 TU201. Требуемые пределы сигнала АРУ: 0,7...3 В, минимальный коэффициент передачи обеспечивается при напряжении АРУ 0,7 В.

Напряжение настройки, подаваемое на варикапы селектора, формируется в самом селекторе системой ФАПЧ, активные элементы которой объединены в микросхеме TSA5522M, и которая совместно с рядом внешних элементов и с гетеродином образует синтезатор частоты.

На выходе селектора TU201 (выводы 10 и 11) формируется дифференциальный сигнал ПЧ, который через полосовой фильтр Z401 подается на вход УПЧ — выводы 49 и 50 микросхемы IC401.

На шасси 11AK19PRO могут устанавливаться тюнеры аналогового типа (например, UV1515 фирмы Philips). В этом случае рабочий диапазон тюнера выбирается микроконтроллером (выводы 21 и 27) с помощью переключателя на транзисторах Q502, Q508, Q510. Напряжение настройки формируется также микросхемой IC501. ШИМ сигнал с вывода 51 управляет фильтром на транзисторе Q501, с выхода которого напряжение настройки подается на вывод 2 тюнера TU201.

## Многофункциональный аналоговый процессор TDA8842/44

Основные функции обработки в телевизоре сигналов малого уровня выполняет микросхема IC401 типа TDA8842/44. В ее состав входит:

- многостандартный безподстроечный УПЧИ, с выбором номинала ПЧИ по шине I²C (опорный контур не используется) и синхронный видеодемодулятор, для которого коммутирующий сигнал вырабатывается отдельной системой ФАПЧ;
- безподстроечный УПЧЗ с ЧМ демодулятором с ФАПЧ и регулятором громкости ЗЧ;
- видеотракт со встроенной линией задержки яркостного сигнала, с автокалибрующимися режекторными и полосовыми фильтрами сигнала цветности;
- многосистемный декодер сигналов цветности PAL/SECAM/NTSC с интегрированной линией задержки цветоразностных сигналов на длительность строки;
- тракт обработки сигналов RGB с регулировкой уровней яркости, контрастности, насыщенности, с улучшенной системой автобаланса белого (двухточечная «непрерывная катодная калибровка»);
- входные/выходные цепи сигналов для внешних источников с гибкой системой коммутации эфирного и двух внешних видеосигналов и одного аудиосигнала, в том числе и SVHS, включая входы RGB и вход быстрого бланкирования;
- цепи синхронизации и развертки с безподстроечным задающим генератором строчной развертки и двумя петлями ФАПЧ для строчной синхронизации и плавным включением и выключением импульсов управления строчной разверткой;
- формирователь импульсов управления для выходного каскада кадровой развертки с мостовым подключением отклоняющих кадровых катушек, содержащий задающий генератор с системой синхронизации на основе делителя импульсов строчной частоты;
- интерфейс I²C для полного управления пользовательскими и технологическими функциями.

Назначение выводов микросхемы TDA8842/44 приведено в таблице 6.1.

### *УПЧИ и видеодемодулятор*

Симметричные сигналы ПЧИ и первой ПЧЗ после фильтра ПАВ Z401 поступают на вход УПЧИ — выводы 49,50 IC401. Далее сигнал поступает на синхронный демодулятор, для которого опорный сигнал генерируется из ПЧИ специальной системой ФАПЧ. Фильтр фазового детектора ФАПЧ C498 C403 R404 подключен к выводу 5 IC401. На выходе демодулятора имеется встроенный фильтр НЧ для подавления ВЧ составляющих демодуляции.

Входящий в систему ФАПЧ ГУН не содержит внешнего индуктивного элемента: частота ГУН устанавливается по команде шины I²C на фиксированные значения (38.0, 38.9 и 45,75 МГц) и задается системой калибровки с использованием опорной частоты кварцевого резонатора, используемого в декодере цветности. Калибровка производится каждый раз при включении питания и после потери синхронизации.

На выходе демодулятора формируется сигнал ПЦТС, который через встроенный буферный каскад проходит на вывод 6 IC401. Параметры полученного сигнал ПЦТС: положительной полярности с полным размахом 2,2 В, уровень синхроимпульсов соответствует потенциалу 2,0 В по отношению к общему проводу.

*Таблица 6.1*

### *Назначение выводов микросхемы TDA8842/44*

| Номер вывода | Наименование | Описание | Режим по постоянному напряжению, В |
|---|---|---|---|
| 1 | SNDIF | Вход сигнала 2-й ПЧЗ | 1,3 |
| 2 | AUDEX | Вход внешнего сигнала звука от СКАРТА | 3, 5 |
| 3 | IFDEMI | Не используется | – |
| 4 | IFDE2 | | – |
| 5 | PLLLF | НЧ фильтр ФАПЧ тракта УПЧИ | 2, 5 |
| 6 | IFVO | Выход эфирного ПЦТС от УПЧИ | 3, 0 |
| 7 | SCL | Вход тактовых импульсов шины $I^2C$ | 5,0 |
| 8 | SDA | Вход/выход данных шины $I^2C$ | 5, 0 |
| 9 | DECBG | Развязывающий фильтр | 6, 6 |
| 10 | CHROMA | Вход сигнала цветности SVHS (не используется) | 0 |
| 11 | CVBS/Y | Вход яркости/сигнала ПЦТС (не используется) | 3, 3 |
| 12 | VP1 | Напряжение питания 8 В | 7, 8 |
| 13 | CVBS1NT | Вход эфирного ПЦТС | 3,5 |
| 14 | GND1 | Общий | 0 |
| 15 | AUDOUT | Выход звукового сигнала на УМЗЧ | 2,8 |
| 16 | SECPLL | Фильтр ФАПЧ СЕКАМ | 0,6 |
| 17 | CVBSEXT | Вход ПЦТС от SCART | 3, 5 |
| 18 | BLKIN | Вход сигнала темнового тока (АББ) | 5,2 |
| 19 | BO | Выход сигнала B | 2,5 |
| 20 | GO | Выход сигнала G | 2, 5 |
| 21 | RO | Выход сигнала R | 2,5 |
| 22 | BCLIN | Вход сигнала ОТЛ | 1,8 |
| 23 | RI | Вход сигнала R-OSD или от СКАРТ | 1, 5 |
| 24 | GI | Вход сигнала G-OSD или от СКАРТ | 1,5 |
| 25 | BI | Вход сигнала B-OSD или от СКАРТ | 1,5 |
| 26 | RGB IN | Вход сигнала бланкирования RGB или от СКАРТ | 1, 5 |
| 27 | LUMIN | Вход яркостного сигнала | 2, 7 |
| 28 | LUMOUT | Выход яркостного сигнала | 2 , 7 |
| 29 | BYO | Выход сигнала B-Y | 2, 3 |
| 30 | RYO | Выход сигнала R-Y | 2,3 |
| 31 | BYI | Вход сигнала B-Y | 2,3 |
| 32 | RYI | Вход сигнала R-Y | 2, 3 |
| 33 | REFO | Выход опорного сигнала цветности поднесущей | - |
| 34 | XIPL1 | Кварцевый резонатор 4,43 МГц | 2,5 |
| 35 | XIPL2 | Кварцевый резонатор 3,59 МГц | 2, 5 |
| 36 | DET | Фильтр фазового детектора цветности PAL/NTSC | 4,2 |
| 37 | VP2 | Напряжение питания задающего генератора СР | 7,8 |
| 38 | CVBSO | Выход ПЦТС на декодер телетекста | 2,2 |
| 39 | DECDIG | Развязывающий фильтр цифровых цепей | 4, 9 |
| 40 | HOUT | Выход сигнала задающего генератора СР | 1,5 |
| 41 | FBISO | Вход СИОХ/выход SSC | 0,5 |
| 42 | PH2LF | Фильтр фазового детектора PH2 | 2,9 |
| 43 | PH1LF | Фильтр фазового детектора PH1 | 3,9 |
| 44 | GND2 | Общий | 0 |

*Таблица 6.1 (окончание)*

| Номер вывода | Наименование | Описание | Режим по постоянному напряжению, В |
|---|---|---|---|
| 45 | EWD | Вход развязки узла ограничения громкости (выход сигнала коррекции «восток-запад» для TDA8844) | |
| 46 | VDRA | Выход А пилообразных импульсов КР | 2,5 |
| 47 | VDRB | Выход В пилообразных импульсов КР | 2,5 |
| 48 | IFIN1 | Вход УПЧИ | 4,6 |
| 49 | IF2IFIN2 | Вход УПЧИ | 4,6 |
| 50 | EHTO | Вход сигнала компенсации изменения размера по вертикали | 2,5 |
| 51 | VCS | | |
| 52 | IREF | Формирователь опорного тока | 3, 8 |
| 53 | DECAGC | Фильтр АРУ | 4,2 |
| 54 | AGCOUT | Выход сигнала АРУ на селектор каналов | 1, 0 4, 0 |
| 55 | AUDEEM | Цепь предыскажений и выход сигнала ЗЧ с нерегулируемым уровнем (на SCART) | 2, 8 |
| 56 | DECSDEM | Развязывающий фильтр | 2,0 |

Для УПЧИ в микросхеме используется система АРУ с отдельным пиковым детектором (по уровню синхроимпульсов), получающим сигнал ПЦТС от видеодемодулятора и выдающим сигнал уменьшения усиления непосредственно в каскады УПЧИ.

Быстродействие АРУ определяется емкостью внешнего конденсатора С437, подключенного к выводу 53 IC401.

В составе УПЧИ имеется собственное устройство опознавания приема сигнала, действующее по принципу измерения частоты повторения периодического сигнала.

Если частота сигнала близка к 16 кГц, то вырабатывается сигнал идентификации и передается по шине I²C в контроллер IC501. Этот сигнал используется для остановки автопоиска и для отключения звука при отсутствии приема сигнала.

### *Тракт обработки сигнала звукового сопровождения*

Звуковой тракт в микросхеме IC401 состоит из усилителя-ограничителя сигнала второй ПЧЗ, ЧМ демодулятора с ФАПЧ, предварительного усилителя НЧ, коммутатора эфирного и внешнего сигналов звука и каскада регулировки громкости. Демодулятор имеет полосу захвата, обеспечивающую возможность построения многостандартных звуковых трактов с различными ПЧЗ Вся схемотехника тракта реализована в микросхеме IC401 и не содержит внешних элементов.

Сигнал второй ПЧЗ снимается вместе с ПЦТС с нагрузки эмиттерного повторителя Q402, резистора R403, и отфильтровывается от ПЦТС одним из полосовых фильтров Z203—Z206. Необходимый, в зависимости от стандарта, фильтр выбирается с помощью транзисторных ключей Q403—Q405, Q422, управляемых сигналами SYS0 и SYS 1с выводов 1 и 2 микроконтроллера IC501. В таблице 6.2 приведены логические уровни сигналов SYS0 и SYS1 и выбираемые в зависимости от этого фильтры.

*Таблица 6.2*

***Логические уровни сигналов SYS0 и SYS1***

| SYS0 | SYS1 | Фильтр | ПЧ звука, МГц |
|---|---|---|---|
| H* | H | Z206 | 6 |
| L* | L | Z204 | 5,5 |
| L | H | Z205 | 4,5 |
| H | L | Z203 | 6,5 |

** H — низкий уровень, L — высокий уровень*

С выхода полосового фильтра сигнал ПЧЗ поступает через вывод 1 IC401 на вход усилителя-ограничителя, демодулируется и подается на предварительный усилитель: к выходу его через вывод 55 подключен конденсатор предискажений С439. С этого же вывода снимается нерегулируемый сигнал ЗЧ с уровнем 500 мВ. После усиления каскадом на транзисторе Q401 он через эмиттерный повторитель Q057 подается на контакты 1 и 3 соединителя SCART.

Встроенный в IC401 усилитель имеет функцию блокировки звука, причем при отсутствии приема сигнала он блокируется сигналом от устройства опознавания, входящего в состав УПЧИ.

Коммутатор сигналов ЗЧ позволяет направить в следующий за ним каскад регулировки

громкости по команде шины I²C эфирный сигнал ЗЧ от демодулятора или внешний сигнал 3, поступающий на вывод 2 IC401. Внешние источники звуковых сигналов могут подключаться к телевизору через соединители SCART-1 (SC050), SCART-2 (SC051) или через соединитель типа RCA. Требуемый сигнал выбирается внешним коммутатором на транзисторах Q050—Q052, включенных по схеме эмиттерного повторителя с общей нагрузкой — резистором R064, с которого сигнал поступает на выв. 2 микросхемы IC401. Для перевода транзисторов Q050—Q053 в рабочий режим служат сигналы А1—А4 с выводов 50, 49, 48, 47 IC501.

Следующий за коммутатором каскад регулировки громкости обеспечивает по команде I²C изменение уровня поступающего сигнала ЗЧ в пределах от 0 до 80 дБ и передает его через встроенный буферный каскад на вывод 15 IC401, а отсюда — на усилитель звуковой частоты IC100.

### *Тракт обработки сигналов изображения*

С выхода демодулятора (вывод 6 IC401) сигнал ПЦТС через эмиттерные повторители Q402 и Q406 подается на режекторный фильтр Z207—Z209, вырезающий участок сигналов разностных ПЧЗ. Необходимый, в зависимости от ПЧЗ, фильтр подключается с помощью транзисторных ключей Q408—Q410, управляемых сигналом с выв. 3 IC401 через ключ Q521.

С выхода фильтра ПЦТС через повторитель на транзисторе Q407 поступает на вход внутреннего сигнала — выв. 13 IC401 и, далее, на устройство коммутации и обработки сигналов, в состав которого входят.

— коммутатор сигналов ПЦТС внутренний/внешний;
— гираторные, автоматически калибруемые, режекторные фильтры сигналов цветности;
— схема обострения переходов и ограничения шумов яркостного сигнала;
— схема АРУ для сигналов цветности и цветовой «вспышки»;
— гираторные, автоматически калибруемые, фильтр «клеш» SECAM и полосовой фильтр цветности PAL/NTSC.

Выбранный сигнал ПЦТС подается на фильтр «клеш» и полосовой фильтр PAL/NTSC, которые выделяют из него сигналы цветности. Далее эти сигналы поступают на соответствующие декодеры цветности. Кроме того, сигнал ПЦТС подается на режекторный фильтр цветности, для получения сигнала яркости. Этот сигнал далее поступает на устройство пикинга и шумоподавления, в котором его черно-белые переходы подвергаются несимметричному обострению, повышающему визуальную резкость вертикальных границ сюжета.

С выхода обострителя яркостной сигнал поступает в матрицы формирования сигнала G-Y и первичных сигналов RGB: на входы этих матриц подаются также цветоразностные сигналы от декодера цветности. В состав декодера цветности входят:

— кварцевый генератор с ФАПЧ (формирователь опорных сигналов для декодера PAL/NTSC);
— устройство опознавания PAL/NTSC;
— устройство опознавания SECAM;
— идентификатор системы цветности;
— демодуляторы цветоразностных сигналов.

Цветоразностные сигналы после демодуляторов поступают через коммутатор PAL/SECAM на устройство задержки на длительность строки, участвующее в формировании непрерывной последовательности цветоразностных сигналов при передаче по системе PAL, после чего подаются на входы матриц.

Сигналы SECAM демодулируются частотным детектором с ФАПЧ, для работы которого требуется наличие резонатора 4,43 МГц (подключен к выводу 35 IC401).

После прохождения цепей низкочастотной коррекции сигналы поступают на коммутатор цветоразностных сигналов, переключаемого с полустрочной частотой, затем на усилители, и через коммутатор PAL/SECAM — на устройство задержки, после которых цветоразностные сигналы подаются на матрицы.

Идентификатор системы цветности, помимо свое основной задачи, при включении питания телевизора по командам контроллера коммутирует соответствующие кварцевые резонаторы в цепях выводов 34 и 35 IC401. Это необходимо для нормального включения телевизора, потому что по частоте задействованного резонатора калибруется частота задающего генератора строчной развертки.

Сигналы R-Y, B-Y и сигнал яркости Y от коммутатора подаются в устройство обработки сигналов RGB, в которое входят:

— устройства привязки уровня цветоразностных и яркостного сигналов (по команде шины I²C в них можно увеличить чувствительность видеотракта в два раза);
— усилители цветоразностных сигналов с изменяемым усилением для регулировки насыщенности цвета;
— матрица формирования цветоразностного сигнала G-Y;
— схема функции расширения «черного»;

— матрица формирования первичных цветовых сигналов RGB;
— устройство привязки уровня сигналов RGB;
— коммутатор сигналов RGB;
— усилители сигналов RGB сигналов с изменяемым усилением для регулировки контрастности;
— усилители сигналов RGB с изменяемым уровнем постоянной составляющей для регулировки яркости;
— усилители нелинейного усиления сигналов RGB для функции расширения «голубого»;
— устройство автобаланса белого.

Коммутатор RGB используется для вывода на экран сигналов экранного меню RGB—OSD (подаются на выводы 23—25 IC401 с выводов 38—40 IC501) или сигналов RGB от соединителей SCART. Эти сигналы вводятся при подаче на вывод 26 IC401 бланкирующих импульсов OSD/FBL с вывода 41 IC 501 или FBL_AV1 от контакта 16 SCART.

С выхода коммутатора сигналы RGB поступают вначале в каскады с изменяемым усилением, с помощью которых регулируется контрастность. Затем сигналы подаются в усилительные каскады, в которых при сохранении амплитуды сигналов меняется уровень их постоянной составляющей для регулировки яркости. Помимо своих основных функций эти каскады, во время работы схемы ограничения тока лучей кинескопа, уменьшают контрастность и яркость.

С выходов этих усилителей сигналы RGB подаются в устройство АББ, после которого сигналы RGB подаются через буферные усилители на выводы 20, 19 и 18 IC401.

### Ограничение тока лучей и защита при отказе кадровой развертки

В составе микросхемы IC401 есть устройство ограничения тока лучей кинескопа. Увеличение тока за допустимые пределы приводит к принудительному уменьшению яркости и контрастности. Ограничение пикового катодного тока выполняется встроенными в IC401 цепями и срабатывает при превышении разности замеренного уровня постоянной составляющей и уровня белого за пределы 2,6 В. Средний ток ограничивается по сигналу устройства ОТЛ, отслеживающего величину тока в цепи вывода 10 ТДКС TR602. Ток лучей кинескопа течет через резисторы R626 и R615 в источник 8 В. Диод D608 закрыт постоянным потенциалом от делителя R613 R614, и открывается при увеличении отрицательного потенциала от тока лучей на катоде диода, создавая нелинейность изменения напряжения, поступающего в устройство ОТЛ через фильтр C601 R617 C600. В устройство ОТЛ входит эмиттерный повторитель на транзисторе Q601 и накопительный конденсатор C601, с которого сигнал ОТЛ подается на выв. 22 IC401, откуда он поступает на регулирующие входы усилителей яркости и контрастности. В исходном состоянии потенциал выв. 22 составляет около 3,3 В, при срабатывании ОТЛ и уменьшении его до уровня менее 3,0 В начинается уменьшается контрастность, а при уровне менее 2,0 В — и яркость.

В составе IC401 есть еще схема защиты экрана кинескопа от прожога при отказе кадровой развертки. Для его работы на вывод 22 через цепь R700 D701 подаются импульсы обратного хода кадровой развертки от эмиттерного повторителя Q701. Работа развертки считается нормальной, если устройство защиты во время обратного хода формирует импульсы с размахом 3,7 В. Отказом считается полное отсутствие импульсов или уровень постоянного потенциала постоянно превышает или ниже порогового напряжения в 3,7 В.

### Схемы синхронизации и управления генераторами развертки

В состав IC401 входят все устройства формирования сигналов, которые требуются для управления выходными каскадами строчной и кадровой развертки:

— селектор импульсов строчной синхронизации;
— задающий генератор строчной развертки и система калибровки его частоты;
— фазовый детектор 1 с ФАПЧ для строчной синхронизации;
— фазовый детектор 2 с ФАПЧ для компенсации задержки запирания строчного выходного транзистора;
— формирователь стробирующего сигнала SSC;
— выходной буферный каскад сигналов управления строчной разверткой с устройством плавного включения/выключения;
— детектор совпадения;
— детектор шумов;
— селектор импульсов кадровой синхронизации;
— делитель кадровой частоты;
— задающий генератор кадровой развертки;
— формирователь управляющего сигнала для выходного каскада кадровой развертки.

Строчный задающий генератор работает на двойной строчной частоте, формируя пилообразный сигнал. Генератор выполнен целиком внутри IC401 и не содержит внешних элементов. Установку номинальной частоты генератора выполняет система калибровки, использующая в качестве опорной частоту кварцевого генератора декодера цветности, поделенную в соответствующее число раз применительно к выбранной

номинальной частоте строчной развертки (15625 или 15750 Гц) и к частоте резонатора (4,43 или 3,58 МГц), причем выбор коэффициента деления производится микроконтроллером IC501 принудительно, по записанным в его память данным о подключенных резонаторах. Калибровка производится во время обратного хода кадровой развертки при включении питания и после каждой потери синхронизации (например, при переключении программ).

Инерционную синхронизацию задающего генератора выполняет система ФАПЧ с фазовым детектором 1, в котором происходит сравнение фаз импульсов генератора и синхроимпульсов: выходной ток детектора преобразуется внешним фильтром C459, C431—R454, подключенным к выводам 43 IC401, в управляющее напряжение генератора.

Вторая петля ФАПЧ, помимо компенсации инерционности запирания строчного выходного транзистора Q605, состоит еще и в том, чтобы поддерживать постоянное и стабильное положение изображения на экране при изменении яркости изображения.

Фазовый детектор 2 сравнивает фазы импульсов с выхода задающего генератора и СИОХ, снимаемых с коллекторной цепи Q605 через делитель C611 C610, и поступающих на вывод 41 IC401 после ограничения их до уровня 8 В диодом D603. Выходное напряжение детектора воздействует на режим выходного буферного каскада микросхемы, устраняя сдвиг частей изображения. В качестве фильтра детектора 2 используется конденсатор C430, подключенный к выв. 42. Подача на этот вывод потенциала более 6 В немедленно отключает подачу импульсов управления строчной разверткой. Эта функция в данном шасси используется для защиты от превышения допустимого входного напряжения на гнезде SCART: при увеличении напряжения на контакте 16 SCART свыше 4 В открываются транзисторы Q500 и Q504, в результате чего напряжение 8 В через резистор R510 поступает на вывод 42 IC401, выключает строчную развертку и гасит экран.

В цепи вывода 41, на который поступает ограниченный по амплитуде импульс обратного хода строчной развертки, формируются трехуровневые стробирующие импульсы SSC, которые используются в декодере цветности и в других функциональных частях микросхемы. Этот же сигнал через эмиттерный повторитель Q420 подается в контроллер IC401 для синхронизации сигналов экранного меню с частотами развертки и в модуль «кадр-в-кадре».

Буферный каскад для выходного сигнала управления строчной развертки представляет собой транзистор с открытым коллектором, подключенным к выводу 40 IC401.

В систему синхронизации кадровой развертки входит селектор синхроимпульсов, выделяющий кадровые импульсы из композитного синхросигнала, и запускаемый им делитель кадровой частоты, обеспечивающий безподстроечную и помехоустойчивую синхронизацию задающего генератора.

Селектор кадровых синхроимпульсов содержит интегрирующую цепь для фильтрации строчных синхроимпульсов, рассчитанную для работы не только со стандартным заполнением кадрового гасящего импульса (т. е. с кадровым синхроимпульсом длительностью в три периода строчной частоты, 6-ю уравнивающими импульсами до и после кадрового импульса и 12-ю строчными импульсами), но и с дополнительными антикопировальными сигналами, предотвращающими возможность переписывания видеокассет.

Кадровый делитель-счетчик делит частоту колебаний строчного задающего генератора 31250 Гц до номинального значения полукадровой частоты 50 Гц.

Задающий генератор кадровой развертки формирует пилообразное напряжение высокой линейности на конденсаторе C436, подключенном к выводу 51, током в 16 мкА от источника стабильного тока 100 мкА, образованного источником опорного напряжения подложки микросхемы (3,9 В) и внешним высокостабильный резистором R459 в цепи вывода 52 IC401.

Для регулировки линейности по кадрам закон изменения тока зарядки конденсатора можно изменять командой микроконтроллера. Конденсатор C436 разряжается во время обратного хода, включаемого импульсом от делителя частоты.

Пилообразное напряжение от задающего генератора подается в формирователь, который вырабатывает двухфазный управляющий сигнал для выходного каскада кадровой развертки IC701, причем обеспечена связь по постоянному току между выходом IC401 (выводы 46 и 47) и входом IC701 (выводы 2 и 1), что позволяет передавать в выходной каскад не только пилообразное управляющее напряжение с регулируемой амплитудой и степенью S-коррекции, но и регулируемую постоянную составляющую для центровки изображения по вертикали. Все эти регулировки выполняются по командам микроконтроллера IC501.

В микросхеме IC401 предусмотрены меры компенсации изменения размеров изображения при изменении токов лучей кинескопа путем соответствующего изменения сигнала управления выходным каскадом кадровой развертки напряжением, пропорциональным току лучей. Это на-

пряжение с катода диода D608 подается через делитель на вывод 50 IC401.

Номинальное значение напряжения на этом выводе составляет 2,0 В. При изменениипотенциала пределах 1,2...2,8 В размер изменяется на 5%.

### Выходные усилители сигналов RGB и схема АББ

Выходные усилители сигналов RGB объединены в микросхеме IC901 (TDA6107Q) — операционные усилители с внутренней обратной связью и полосой пропускания 5 МГц. Сигналы RGB с выводов 19—21 IC401 через соответствующие цепи поступают на выводы 2, 3, 1 IC901. Выходные сигналы размахом 57...107 В (регулируется микроконтроллером), подаются через резисторы R907—R909 и R901—R903 на катоды кинескопа. Резисторы R901—R903 и диоды D901—D903 выполняют функцию защиты IC901 при таких разрядах в кинескопе, при которых потенциал на катодах еще не вызывает срабатывания встроенных в панель кинескопа разрядников.

Работа схемы АББ по принципу «непрерывной катодной калибровки» производится с введением в сигналы RGB в IC401 специальных измерительных импульсов с несколькими уровнями во время обратного хода кадровой развертки. Во время обратного хода каждого поля производится измерение темнового тока для каждого катода. Затем те же измерения повторяются для некоторого заданного рабочего тока, соответствующего темным частям изображения (ток катода 8 мкА), затем — для тока катода 20 мкА.

Уровень гашения в сигналах RGB следит за постоянным потенциалом импульсов измерения темнового тока.

В результате петля обратной связи автобаланса белого обеспечивает одновременно и перемещение переходной характеристики кинескопа (в зависимости от тока катода от напряжения на нем) по вертикали в ее начале, соответствующем темновому току, и сдвиг этой характеристики по горизонтали на уровне уже заметного катодного тока. Стабилизация выполняется отдельно по каждой электронной пушке последовательно и независимо в каждом поле.

### Кадровая развертка

Особенность примененной в телевизоре кадровой развертки заключается в непосредственном подключении кадровых отклоняющих катушек к выходному каскаду за счет того, что микросхема TDA8356 имеет мостовой выходной каскад. В результате получаемые от формирователя в IC401 управляющие напряжения в виде переменной и постоянной составляющих доходят непосредственно до кадровых катушек, создавая в них не только пилообразный отклоняющий ток, но и ток центровки по вертикали, регулируемый по команде контроллера.

В составе IC701 отсутствует генератор импульсов обратного хода, поэтому помимо подачи обычного питающего напряжения (15 В на вывод 3) от выпрямителя D606 C632, подключенного к обмотке 6—7 TR602, для обеспечения требуемой длительности обратного хода подается напряжение 45 В на вывод 6 IC701.

### Строчная развертка

Предварительный и выходной каскады строчной развертки выполнены по типовой схеме. Особенность ее состоит только в том, что в моделях с 90° кинескопом в выходном каскаде используется в качестве мощного ключа биполярный транзистор с встроенным демпферным диодом, при этом регулировка размера строк в телевизоре не предусмотрена. В моделях, имеющих кинескоп с углом отклонения лучей 110°, в выходной каскад добавляется диодный модулятор (в этом случае используется микросхема IC401 типа TDA8844). Он служит для изменения длины строки с целью регулировки размера по горизонтали, коррекции подушкообразных искажений растра и для поддержания постоянства размера по горизонтали при изменении высокого напряжения от колебаний тока лучей. В состав диодного модулятора входят диоды D612—D611, дроссели L604, L602, конденсатор C614 и управляющий усилительный каскад на транзисторе Q603. Регулирующее напряжение на его затвор подается с вывод 45 IC401.

На плате шасси без диодного модулятора устанавливается перемычка S601, соединяющая «холодный» конец цепи строчных отклоняющих катушек с общим проводом. Перемычка S603 не устанавливается параллельно конденсатору C617 S-коррекции. При использовании диодного модулятора перемычка S601 не устанавливается и отрицательная полуволна отклоняющего тока течет на общий провод через перемычку S603, другой конденсатор S-коррекции C630 (ставится вместо C617) и через диод D611.

В выходном каскаде строчной развертки используется ТДКС TR602, от обмоток которого питаются цепи накала кинескопа (через R611), выходных видеоусилителей IC901 (200 В от выпрямителя D609 C902), выходной каскад кадровой развертки (15 и 45 В) и цепь напряжения настройки селектора каналов (33 В).

## Усилитель мощности звукового сигнала УМЗЧ

В качестве усилителя мощности звукового сигнала IC100 в моделях с монозвуком применяется микросхема типа TDA2614. Она представляет собой мощный операционный усилитель, обеспечивающий при напряжении питания 28 В выходную мощность 6 Вт на нагрузке 8 Ом. На шасси микросхема питается двухполярным напряжением ±14 В от источника питания.

Для устранения щелчков в громкоговорителях при включении и выключении телевизора, а также при переключении программ, предусмотрена цепь блокировки сигнала: на вход блокировки звука микросхемы (вывод 2) подается сигнал блокировки через транзисторный ключ Q100, управляемый сигналом MUTE с вывода 40 IC501.

В моделях со стереозвуком используется микросхема типа TDA2615, объединяющая в общем корпусе два мощных операционных усилителя, таких же, как в TDA2614.

Она также питается двухполярным напряжением ±14 В от источника питания и обеспечивает выходную мощность 2х6 Вт.

## Источник питания

Этот узел формирует постоянные стабилизированные и гальванически развязанные от сети напряжения B+ (115...150 В), 14, –14, 8 и 3,3 В для питания различных узлов шасси. ИП шасси выполнен по схеме обратноходового импульсного конвертера с ключом на полевом транзисторе и с ШИМ контроллером IC802 типа MC44604 фирмы Motorola.

Напряжение сети через выключатель сети SW801, плавкую вставку F801, фильтр C801 L801 C802 и токоограничивающий резистор R817 поступает на диодный мост D801—D804 с фильтрующим конденсатором C804. Выпрямленное напряжение через обмотку 6—7 TR801 подается на исток мощного полевого транзистора Q802, работающего в режиме ключа и управляемого по цепи затвора импульсами с вывода 3 IC802.

Микросхема MC44604 работает в режиме разрывных токов, при этом рабочая частота микросхемы в рабочем режиме составляет около 50 кГц, а в дежурном — около 20 кГц.

Назначение выводов микросхемы MC44604 приведено в таблице 6.3.

*Таблица 6.3*

***Назначение выводов микросхемы MC44604***

| Номер вывода | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| 1 | VCC | Напряжение питания 9...15 В |
| 2 | VC | Напряжение питания внутреннего ключа |
| 3 | OUT | Выход импульсов управления силовым ключом |
| 4 | GND | Общий |
| 5 | FOLDBI | Вход защиты от перегрузки |
| 6 | OVP | Вход защиты от перенапряжения |
| 7 | CURSIN | Вход напряжения, пропорционального току нагрузки |
| 8 | DEMAG | Вход контроля перемагничивания сердечника |
| 9 | STBYCS | Вход синхронизации |
| 10 | CT | Внешний конденсатор опорного генератора |
| 11 | SST | Вход ограничения скважности импульсов |
| 12 | CLERIN | Вход переключения в дежурный режим |
| 13 | EAOUT | Выход усилителя сигнала ошибки |
| 14 | EAIN | Вход усилителя сигнала ошибки |
| 15 | STBYRF | Резистор, определяющий частоту импульсов в дежурном режиме |
| 16 | RREF | Резистор опорного тока (при номинале 10 кОм I=200мкА) |

Стабилизация выходных напряжений источника выполняется групповым методом с помощью цепи обратной связи Q809 IC801, включенной между вторичным напряжением B+ (115...150 В) и входом усилителя сигнала ошибки микросхемы IC802 (вывод 15).

Регулирование длительности импульса открывания ключа Q802 происходит следующим образом: от выхода выпрямителя B+ через резистор R823 течет ток в цепь управляющего электрода стабилитрона Q809, задавая этим величину опорного напряжения. Это напряжение определяет ток через светодиод оптрона IC801, создаваемый напряжением от источника 8 В (стабилизатора IC805). Изменение интенсивности свечения светодиода фиксируется фототранзистором оптрона IC801, и тем самым изменяется уровень регулирующего потенциала на вывод 15 IC802 за счет протекания тока в него из источника питания IC802 через фототранзистор. В результате при понижении напряжения B+ потенциал вывода 15 IC802 понижается, что приводит к увеличению ширины импульсов открывания ключа Q802, подкачку большей порции энергии в магнитопровод TR801 и повышение напряжения B+ до исходной величины.

Источник питания переключается в дежурный режим автоматически при снижении нагрузки — выключении строчной развертки. Для определения момента переключения источника в дежурный режим и обратно используется напряжение на датчике тока через силовой ключ R870 R819. Оно подается на вход компаратора дежурного

режима (вывод 7) через резистор R807. С помощью внутренних ключей источник опорного тока переключается из режима 0,8 $I_{REF}$ в режим 0,25 $I_{REF}$, в результате снижается разрядный ток конденсатора C808 и уменьшается частота внутреннего генератора.

В дежурном режиме все вторичные напряжения занижены, поэтому для обеспечения питания микроконтроллера к входу его стабилизатора IC804 (3,3 В) через диод D810 и тиристор Q810 подключается обмотка 17—18 трансформатора TR802. Тиристор в это время управляется импульсами с этой же обмотки, которые появляются на управляющем электроде за счет того, ключ на транзисторе Q805 закрыт высоким уровнем сигнала ST—BY с вывода 22 микроконтроллера IC501. Для обеспечения стабилизации напряжений в дежурном режиме, когда напряжение B+ сильно занижено, к катоду светодиода оптрона IC801 через ключ Q806 Q807 подключается дополнительная цепь R835 D819.

Выпрямители вторичных напряжений B+, 14 и –14 В выполнены по однополупериодной схеме. Из напряжения 14 В с помощью интегральных стабилизаторов IC804, IC805 и IC807 формируются соответственно напряжения 3,3, 5 и 8 В.

## Система управления

В телевизорах используется микропроцессорная система управления. Микроконтроллер IC501 типа SDA555X фирмы Infineon выполнен на основе микропроцессорного ядра 80C51 по лицензии Intel по технологии КМОП в 52-х выводном корпусе SDIL и отличается использованием ПЗУ Flash-типа, позволяющим многократно перепрограммировать программное обеспечение микроконтроллера.

В состав микросхемы SDA555X входит декодер и знакогенератор телетекста: в некоторых из рассматриваемых моделей прием телетекста не предусмотрен. В этом случае знакогенератор используется для формирования изображения экранного меню.

Назначение выводов микросхемы SDA555X приведено в таблице 6.4. Микроконтроллер используется совместно с ЭСППЗУ IC502 типа 24C08 (фирмы Microchip).

ПО микроконтроллера рассчитано на прием команд ДУ стандарта RC-5. Команды формируются ПДУ, принимаются ИК приемником MD501 типа SFH506-36 и поступают на вывод 24 IC501. Предусмотрена возможность и местного управления — с помощью клавиатуры передней панели.

Помимо микросхемы TDA8842 контроллер управляет по цифровой шине I²C еще и синтезатором частоты в селекторе каналов после того, как опознает присутствие в составе шасси микросхемы синтезатора частоты.

*Таблица 6.4*

***Назначение выводов микросхемы SDA555X***

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SYS0 | Выход выбора фильтра переключения стандарта звука. уровень 0 В – BG, 4,2 В – DK |
| 2 | SYS1 | Выход выбора фильтра переключения стандарта звука (не используется) |
| 3 | MOD-SW | Выход выбора полярности демодулируемого ВЧ сигнала и типа модуляции звука (AM или ЧМ). уровень 0 В – позитивная/AM, 4,2 В – негативная /ЧМ |
| 4 | COL1 | Входы подключения кнопок передней панели для регулировки громкости |
| 5 | COL2 | |
| 6 | COL3 | Входы подключения кнопок передней панели для для переключения программ |
| 7 | COL4 | |
| 8 | MUTE | Выход сигнала отключения звука: активный уровень – 3,3 В |
| 9 | VDD2,5V | Напряжение питания 2,5 В |
| 10 | GND | Общий |
| 11 | VDD3,3V | Напряжение питания 3,3 В |
| 12 | CVBS | Вход ПЦТС для декодера телетекста (используется в моделях с телетекстом) |
| 13 | VDDA2,5V | Напряжение питания 2,5 В |
| 14 | OKY | Общий |
| 15 | PROTEC | Вход определения наличия питающих напряжений |
| 16 | AV1_STATUS | Вход определения состояния гнезда SCART1: уровень 3,3 В – RGB IN и CVBS IN |
| 17 | AV2_STATUS | Вход определения состояния гнезда SCART2. 3,3 В – CVBS IN и вход опроса клавиатуры местного управления LOC-CON |
| 18 | SERVICE | Вход переключения управления интерфейсом I²C сервисным устройством |
| 19 | SAND | Вход стробирующего сигнала SSC |
| 20 | ODD/EVEN | Выход сигнала блокировки черезстрочной развертки при приеме телетекста |
| 21 | BND1 | Выбор диапазона для аналогового селектора каналов |
| 22 | ST-BY | Выход сигнала включения/выключения: 1,4 В – включение, 0 В – выключение |
| 23 | LOC-CON | Вход опроса клавиатуры передней панели |
| 24 | IR-IN | Вход сигнала от ик приемника |
| 25 | SDA | Интерфейс I²C |
| 26 | SCL | |
| 27 | BND0 | Выбор диапазона для аналогового селектора каналов |
| 28 | DATA | Выход данных |
| 29 | XTAL | Общий |
| 30 | VDD3,3V | Напряжение питания 3,3 В |

*Таблица 6.4 (окончание)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 31 | L_ACC | Выход коммутации французского стандарта L (не используется) |
| 32 | WP | Выход запрета записи в ЭСППЗУ |
| 33 | RESET | Вход инициализации активный уровень – 0 В |
| 34 | XTAL2 | Кварцевый резонатор 6 МГц (размах сигнала 2 В) |
| 35 | XTAL1 | |
| 36 | AGND | Общий |
| 37 | VDDA 2,5V | Напряжение питания 2,5 В |
| 38 | OSD-R | Выходы видеосигналов экранного меню или телетекста |
| 39 | OSD-G | |
| 40 | OSD-B | |
| 41 | OSD-BL | Выход бланкирования сигналов OSD или TXT |
| 42 | VDD2,5V | Напряжение питания 2,5 В |
| 43 | GND | Общий |
| 44 | VDD3,3V | Напряжение питания 3,3 В |
| 45 | COM_SEL0 | Выходы коммутации гребенчатого фильтра (не используется) |
| 46 | COM_SEL1 | |
| 47 | A4 | Выход коммутации входных аудиосигналов (не используется) |
| 48 | A3 | Выход коммутации входных аудиосигналов от соединителя RCA активный уровень – 3 В |
| 49 | A2 | Выход коммутации входных аудиосигналов от соединителя SCART активный уровень – 3В |
| 50 | A1 | Выход коммутации входных аудиосигналов (не используется) |
| 51 | TUNING | Выход сигнала формирования напряжения настройки (не используется) |
| 52 | PAL/SECAM | Выход принудительного переключения систем PAL/SECAM (не используется) |

Неизменяемая часть программного обеспечения находится в ПЗУ микроконтроллера. Изменяемая часть программного обеспечения (пользовательские настройки), в том числе байты опций для настройки конфигурации конкретной модели телевизора, хранится в ЭСППЗУ IC502 и загружается в ОЗУ контроллера при его инициализации. Особенность данного шасси (а скорее ПО микроконтроллера) состоит в том, что при замене ЭСППЗУ в нее необходимо предварительно записать исходные данные, иначе телевизор не будет включаться. Для этого на шасси имеется разъем SERVICE (PL050), через который к шине I²C микроконтроллера подключается сервисное оборудование (программатор). При этом по линии SERVICE (с контакта 1 PL050 сигнал подается на вывод 18 IC101) происходит захват управления шиной I²C программатором.

Основное напряжение питания микроконтроллера составляет 3,3 В, а уровни сигналов шины I²C для микросхем TDA8842/44 и синтезатора частот в селекторе каналов должны быть не ниже 4 В. Для согласования уровней сигналов служит схема на транзисторах Q515—Q518. Транзисторы включены по схеме с общей базой и при передаче сигналов от контроллера работают транзисторы Q516 и Q 518, а при передаче сигналов в контроллер — Q515 и Q517.

## Модуль «Кадр в кадре»

Этот модуль устанавливается в модели телевизоров с индексом «К». Модуль позволяет одновременно просматривать два изображения — основное, сигнал для которого принимается радиоканалом телевизора, и второе, меньшего размера Сигнал для него может поступать как от дополнительного собственного радиоканала, так и от внешних источников. Модуль PIP устанавливается на плате шасси телевизора и подключается через 19-контактный разъем PL1. Принципиальная схема модуля приведена на рис. 6.2.

Управление системой осуществляется командами ДУ через микроконтроллер шасси IC501, формирующий сигналы управления модулем по шине I²C. Модуль осуществляет следующие основные операции над сигналом ПЦТС от собственного радиоканала или от внешних источников.

- декодирование цветовой информации SECAM и PAL;
- преобразование в цифровую форму;
- масштабирование («прореживание» цифровой информации, запоминание, считывание) в заданных временных соотношениях с воспроизведением основного изображения;
- формирование обрамляющей рамки;
- обратное преобразование в аналоговую форму

ВЧ телевизионный сигнал от антенного ввода селектора TU201 (в этом случае используется вариант со встроенным сплиттером сигнала и выходным ВЧ соединителем) с выхода сплиттера подается на вход селектора каналов TU1 модуля. От контактов 10 и 11 селектора TU1 сигнал ПЧИ поступает на выводы 1 и 2 УПЧИ IC3 (TDA9885T или TDA9886T). Демодулированный сигнал ПЦТС снимается с вывода 17 IC3.

Селектор каналов и микросхема IC3 питаются напряжением 5 В, которое подается в модуль через контакт 4 PL1.

Сигнал ПЦТС от вывода 17 IC3 через эмиттерный повторитель Q5, делитель R43 R30 и конденсатор C26 подается на вход процессора PIP — вывод 28 IC1 (SDA9488X фирмы Infineon). В ней выполняется вся обработка сигнала ПЦТС для воспроизведения дополнительного изображения. Кроме сигнала от собственного радиоканала, предусмотрена возможность воспроизведения следующих сигналов от внешних источников:

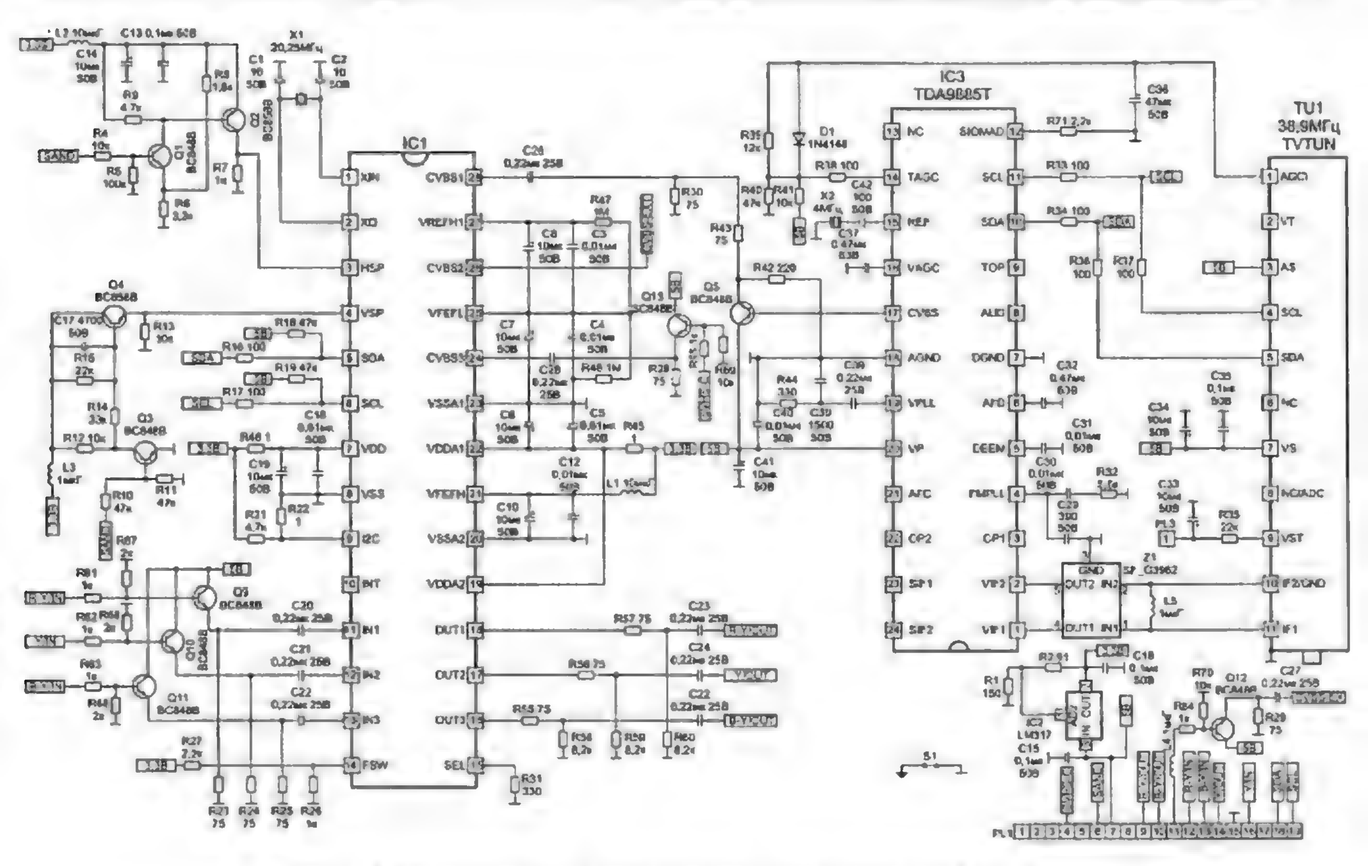



*Рис. 6.2. Принципиальная электрическая схема модуля «Кадр в кадре»*

— сигналов ПЦТС от соединителей SCART1 (AV1), SCART2 (AV3) или RCA (AV2); сигналы выбираются с помощью коммутатора IC050, выбранный сигнал снимается с вывода 18 и через контакт 11 PL1, эмиттерный повторитель Q12 подается на вывод 26 IC1;

— сигналов SVHS от соединителя PL051; яркостной сигнал Y приходит от контакта 3 PL051 через C076 на вывод 20 IC050, выходит через вывод 18 IC050 и подается на вывод 26 IC1 по тому же пути, что и сигнал ПЦТС; сигнал цветности SVHS-C от контакта 1 разъема PL51 приходит непосредственно в модуль через контакт 4 PL1 и подается через эмиттерный повторитель Q13 и C28 на вывод 24 IC1.

Один из трех видов входных сигналов выбирается встроенным в IC1 коммутатором по команде микроконтроллера, при этом предварительно производится привязка уровня, а выбранный сигнал подвергается автоматической установке его номинального уровня в 1 В. Затем производится аналого-цифровое преобразование сигнала, для чего потенциалами выводах 27 и 25 IC1 задаются верхние и нижние опорные уровни, а сам сигнал делится на 255 уровней. Дискретизация выполняется импульсами, которые формируются из колебаний кварцевого генератора 20,25 МГц (резонатор X1 подключен к выводам 1 и 2 IC1).

Из сигнала ПЦТС с помощью встроенного фильтра выделяется синхросмесь, строчные импульсы из которой используются для формирования управляющих тактовых импульсов, в частности, для выделения сигнала синхровспышки.

Цифровой цветодекодер обеспечивает автоматическую обработку сигналов систем NTSC, PAL и SECAM. Цифровые цветоразностные сигналы с выхода цветодекодера и цифровой яркостной сигнал далее подвергаются «прореживанию» — процессу цифровой обработки с помощью так называемых «горизонтальных» и «вертикальных» фильтров.

Целью «прореживания» является формирование информации укрупненного элемента дополнительного изображения, составляемого из 9 элементов изображения, т. е. взятых по три из трех строк одного поля.

Полученная цифровая информация представляет то же исходное изображение, но в «укрупненном» виде, поскольку оно будет воспроизведено на экране в значительно меньших размерах (1/9 ширины и высоты основного изображения), и по объему эта информация значительно меньше. Для дальнейшего формирования требуется ее запись в память и затем считывание за более короткий промежуток времени, соответствующий меньшему участку экрана — на длину строки дополнительного изображения (около 6 мкс).

Имеющееся в составе микросхемы ОЗУ объемом 368 кбит позволяет записать в него информацию одного поля малого изображения, состоящего из 88 строк с 216-ю элементами изображения в каждой строке.

Считывание этой информации производится каждым вторым импульсом сигнала частоты 27 МГц, сформированного с привязкой к частоте строчной развертки телевизора. Этот сигнал, стробируемый строчными (HSP) и кадровыми (VSP) импульсами развертки телевизора, подается в ОЗУ для считывания информации. Для обеспечения воспроизведения МИ в определенном месте экрана, считывание производится с заранее заданной задержкой по отношению к импульсам HSP и VSP. В случае, когда эта задержка минимальна в обоих направлениях, малый кадр формируется в левом верхнем углу экрана, если максимальна — в правом нижнем углу.

Импульсы HSP и VSP в модуле формируются из стробирующего сигнала SSC, который снимается с выхода эмиттерного повторителя Q420 на плате шасси и поступает в модуль через контакт 6 PL1.

«Прореженная» информация в виде яркостного и цветоразностных сигналов считывается из ОЗУ дважды за кадр. Затем цифровые сигналы подаются на три цифроаналоговых преобразователя, на выходе которых формируются аналоговые сигналы — яркостной и два цветоразностных. Полученные сигналы подаются на один из входов коммутатора. На второй вход коммутатора на рассматриваемом шасси с выводов 28—30 IC401 через контакты 16,13 и 12 PL1 на эмиттерные повторители Q10,Q11 и Q9 на выводы 12, 13 и 14 IC1 подаются яркостной и цветоразностные сигналы основного изображения. В нормальном режиме (без PIP) второй вход коммутатора постоянно связан с выводами 17, 16 и 18 IC1. Отсюда яркостной и цветоразностные сигналы основного изображения через контакты 14, 10 и 9 PL1 подаются на выводы 27, 31 и 32 микросхемы IC401 для дальнейшей обработки в ней и последующего воспроизведения на экране. Поэтому без модуля PIP делает телевизор работать не будет.

Процессор PIP IC1 питается напряжением 3,3 В от интегральный стабилизатор IC2 (LM317), на который подается напряжение 5 В от контакта 7 PL1.

## Регулировка шасси 11AK19PRO

Регулировка шасси проводится после ремонта, связанного с заменой кинескопа, микроконтроллера, ЭСППЗУ, видеопроцессора, выходного каскада кадровой развертки, видеоусилителя и селектора каналов.

Для регулировки телевизора требуются ВЧ ТВ сигналы цветных полос, сетчатого поля, цветных полей и универсальной испытательной таблицы.

Все оперативные регулировки, если это особо не оговорено, должны находиться в положении оптимальных значений (принимаются при нажатии кнопки «PP» на ПДУ).

### *Проверка и регулировка установочных параметров телевизора в сервисном режиме*

Для входа в сервисный режим вызывают меню УСТАНОВКА нажатием синей кнопки на ПДУ и вводят код 4725 с помощью цифровых кнопок. При этом должно появиться изображение меню

*Таблица 6.5*

| № опции | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | B0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OPTION 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| OPTION 01 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| OPTION 04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 05 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| OPTION 06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| OPTION 07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 1* | 0* |
| OPTION 08 | 1 | 0 | 1 | 1 | . 1 | 0 | 0** | 1 |
| OPTION 09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| OPTION 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0** | 0** | 0 |
| OPTION 11-26 | См. таблицы 6.6-6.22 | | | | | | | |
| OPTION 27 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 28 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 30-37 | Не используются | | | | | | | |
| OPTION 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OPTION 39-59 | Не используются | | | | | | | |
| OPTION 60 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

** — переключаются при управлении модулем PIP через пользовательское меню*

*** — значение равно 1 в моделях со стереозвуком и с коммутатором TEA6415C*

СЕРВИС из двух строк — РЕГУЛИРОВКА и ВЫБОР. Операцию выполняют в следующей последовательности:

1. Перемещают курсор на строку ВЫБОР нажатием кнопки P ▼ и входят в режим установки опций нажатием кнопки ▶ или ◀. При этом нижняя половина экрана затемняется.

2. Проверяют установку опций с OPTION 00-OPTION 60 на соответствие значений битов таблицам 6.5—6.22 и, в случае несоответствия, устанавливают требуемые значения битов опций. Необходимую для корректировки опцию выбирают кнопками P–/+ на ПДУ, бит — кнопками ▶ или ◀ а изменение его состояния — цифровыми кнопками 0 или 1.

3. Возвращаются в меню СЕРВИС нажатием кнопки МЕНЮ на ПДУ, входят в подменю РЕГУЛИРОВКА и проверяют значения параметров 00-65 на соответствие рекомендованным значениям согласно таблице 23. При необходимости их корректируют.

4. Для выхода из технологического меню нажимают кнопку TV на ПДУ.

***Таблица 6.6***

***OPTION 11 — байт 1 управления селектором***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

***Таблица 6.7***

***OPTION 12 — нижний байт 2 управления селект5ором***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Siel PT060 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

***Таблица 6.8***

***OPTION 13 — средний байт 2 управления селектором***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

***Таблица 6.9***

***OPTION 14 — верхний байт 1 управления селектором***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

***Таблица 6.10***

***OPTION 15 — нижний байт переключения диапазонов с I на III***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

***Таблица 6.11***

***OPTION 16 — верхний байт переключения диапазонов с I на III***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sansmig TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

***Таблица 6.12***

***OPTION 17 — нижний байт переключения диапазонов с III на ДМВ***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

***Таблица 6.13***

***OPTION 18 — верхний байт переключения диапазонов с III на ДМВ***

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Таблица 6.13 (окончание)*

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

*Таблица 6.14*

**OPTION 19 — байт 1 управления селектором модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062A | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

*Таблица 6.15*

**OPTION 20 — нижний байт 2 управления селектором модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Siel PT060 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

*Таблица 6.16*

**OPTION 21 — средний байт 2 управления селектором модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

*Таблица 6.17*

**OPTION 22 — верхний байт 2 управления селектором модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

*Таблица 6.18*

**OPTION 23 — нижний байт переключения диапазонов с I на III в селекторе модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

*Таблица 6.19*

**OPTION 24 — верхний байт переключения диапазонов с I на III селектора модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

*Таблица 6.20*

**OPTION 25 — нижний байт переключения диапазонов с III на ДМВ селектора модуля PIP**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Samsung TEXX2949PG28A | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temic 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

*Таблица 6.21*

**OPTION 26 — верхний байт переключения диапазоное с III на ДМВ**

| | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | BI | BO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PHILIPS UV1316MK2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Alps TELE9X062 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Samsuns TEXX2949PG28A | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Siel PT060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Teimc 5001PH5-3X0003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thomson CTT5020 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

*Таблица 6.22*

**Технологические регулировки**

| № регулировки | Выполняемая функция | Заводское значение | Диапазон регулировки | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| ADJUST 00 | Уровень красного | 35 | 0...63 | |
| AD JUST 01 | Уровень зеленого | 35 | 0...63 | |
| ADJUST 02 | Уровень синего | 35 | 0...63 | |
| ADJUST 03 | Установка АРУ | 14 | 0...63 | |
| ADJUST 04 | Подстройка опорной частоты (негативная модуляция) | 80 | 0...127 | |
| ADJUST 05 | Подстройка опорной частоты (позитивная модуляция) | 80 | 0...127 | Не используется |
| ADJUST 06 | Задержка яркостного сигнала в системе PAL | 07 | 0...15 | Для TDA8842 не используется |
| ADJUST 07 | Задержка яркостного сигнала в системе SECAM | 15 | 0...15 | |
| ADJUST 08 | Задержка яркостного сигнала в системе NTSC | 13 | 0...15 | Для TDA8842 не используется |
| ADJUST 09 | Задержка яркостного сигнала для внешних источников | 15 | 0...15 | Для TDA8842 не используется |
| ADJUST 10 | Установка пределов растяжки по вертикали ZOOM 4:3 | 13 | 0...63 | Для кинескопа 1 108 |
| ADJUST 11 | Установка переделов сдвига вверх SCROLL 4:3 | 30 | 0...63 | Не используется |
| ADJUST 12 | Центровка строк 4:3 | 35 | 0...63 | |
| ADJUST 13 | Линейность кадров 4:3 | 34 | 0...63 | |
| ADJUST 14 | Размер кадров 4:3 | 47 | 0...63 | |
| ADJUST 15 | Коррекция кадров 4:3 | 04 | 0...63 | |
| ADJUST 16 | Центровка кадров | 34 | 0...63 | |
| ADJUST 17 | Размер строк 4:3 | 52 | 0...63 | Для кинескопа 110° |
| ADJUST 18 | Коррекция параболических искажений 4:3 | 34 | 0...63 | |
| ADJUST 19 | Коррекция параболических искажений в углах 4:3 | 31 | 0...63 | |
| ADJUST 20 | Коррекция трапециидальных искажений 4:3 | 06 | 0-63 | |
| ADJUST 21-31 | Центровка строк 16:9 – Коррекция трапециидальных искажений 16:9 | XX | 0-63 | Не используется |
| ADJUST 32-42 | Установка пределов растяжки по вертикали CINEMA ZOOM, коррекция трапецеидальных режима CINEMA | XX | 0-63 | Не используется |
| ADJUST 43-53 | Установка пределов растяжки по вертикали ZOOMSUBTITLE, коррекция трапецеидальных искажений режима SUBTITLE | XX | 0-63 | Не используется |
| ADJUST 54-64 | Установка пределов растяжки по вертикали SUPER ZOOM, коррекция трапецеидальных искажений режима SLIPER ZOOM | XX | 0-63 | Не используется |
| ADJUST 65 | Центровка экранного меню | 25 | 0-63 | |

### Проверка напряжения питания выходного каскада строчной развертки

Подключают цифровой вольтметр к катоду VD10 и контролируют напряжение питания строчной развертки: 115±0,5 В для моделей с диагональю 51 и 54 см, 150±1 В — для моделей с диагональю 63, 72 и 84 см. При необходимости регулируют напряжение потенциометром R31.

### Регулировка фокусирующего и ускоряющего напряжений кинескопа

1. Добиваются оптимальной фокусировки вращением ручки потенциометра FOCUS на ТДКС Т302.

2. Вращая ручку потенциометра SCREEN на ТДКС Т302, устанавливают минимальную яркость свечения экрана.

3. Входят в технологическое меню опций, устанавливают бит В6 OPTION 02 из 0 в 1. При этом выключается кадровая развертка и на экране должна появиться узкая горизонтальная полоса.

4. Вращая ручку потенциометра SCREEN, добиваются еле заметного свечения горизонтальной полосы.

5. Включают кадровую развертку (устанавливают бит В6 OPTION 02 = 0).

6 Выходят из технологического меню опций нажатием кнопки TV на ПДУ.

### *Регулировка порога срабатывания АРУ*

1. Отключают генератор ТВ сигналов от антенного соединителя телевизора.

2. Измеряют напряжение АРУ на выводе 1 селектора (должно быть в пределах 3...4 В) и запоминают это значение.

4. Подают на антенный вход телевизора ВЧ сигнал «цветные полосы» SECAM с уровнем 60 дБ/мкВ (1 мВ).

5. Входят в технологическое меню и выбирают параметр ADJUST 03.

6. Изменяя установку порога срабатывания АРУ (регулировка AG), добиваются уменьшения измеренного значения напряжения АРУ на 0,1 В.

7. Увеличивают уровень сигнал на входе телевизора до 90 дБ/мкВ (87 мВ). При этом не должно наблюдаться искажений изображения: изломов вертикальных линий, заметного увеличения контрастности и искажений цветопередачи.

8. Выходят из технологического меню опций нажатием кнопки TV на ПДУ.

### *Регулировка геометрических параметров изображения по горизонтали*

Подают на антенный вход телевизора сигнал испытательной таблицы УЭИТ, входят в сервисное меню, поочередно выбирают параметры ADJUST 12, ADJUST 17, ADJUST 18, ADJUST 19, ADJUST 20 и, изменяя их значения, добиваются оптимальной геометрии изображения.

### *Проверка и регулировка геометрических параметров изображения по вертикали*

1. Входят в сервисный режим, выбирают параметр ADJUST 13 и убеждаются в том, что границы светлой и затемненной части изображения совмещены с геометрическим центром таблицы УЭИТ по вертикали, что свидетельствует о правильной установке линейности. При необходимости регулируют параметр кнопками + и –.

2. В меню выбирают параметр ADJUST 14 и, изменяя его значение, добиваются совмещения верхней и нижней горизонтальных линий таблицы с краями кинескопа.

3. Выбирают регулировку ADJUST 15 (S-коррекция кадров), и изменяя ее значение, добиваются правильной геометрии окружности таблицы УЭИТ, при этом суммарный размер двух смежных центральных клеток УЭИТ должен равняться суммарному размеру двух верхних клеток УЭИТ и суммарному размеру двух нижних клеток УЭИТ.

4. Выбирают параметр ADJUST 16 и, изменяя его значение, центруют изображение УЭИТ относительно верхней и нижней границ экрана кинескопа.

### *Регулировка баланса белого*

Регулировка баланса белого цвета производится при подаче сигнала «белое поле» с последующим переключением на сигнал «серая шкала», в качестве которого можно использовать сигнал «цветные полосы» при выведенной до нуля насыщенности изображения.

Требуемые значения токов красной, зеленой и синей пушек кинескопа устанавливается автоматически при задании одинаковых значений (35) точек автобаланса в белом регулировками параметров ADJUST 00 (WR), ADJUST 01 (WG) и ADJUST 02 (WB) в сервисном меню.

В случаях нарушения баланса белого цвета при выполнении указанных выше регулировок следует проверить элементы на плате кинескопа и надежность соединения штырей цоколя кинескопа с контактами панели, отыскать и устранить причину нарушения баланса белого в плате шасси.

# Глава 7. Телевизоры РУБИН

## Модели: 37/51/55M09(T), 37/55M09(T)-1, 37/51/55M09(T)-2, 37/51/55M09(T)-3, 51/55M09(T)-4

## Шасси: ШЦТ-730

### Основные технические характеристики

- Системы телевидения — B/G, D/K.
- Системы цветности — PAL, SECAM, NTSC-4.43 (только видеовход).
- Количество программ — 60.
- Внешние соединители — SCART.
- Максимальная звуковая мощность — 3 Вт.
- Питание — переменное напряжение 170...242 В частотой 50 Гц.
- Потребляемая мощность — 50...70 Вт.

Телевизоры построены на современной элементной базе и обеспечивают качественный прием телевизионного сигнала, а также полный набор пользовательских функций. Все перечисленные модели телевизоров построены на базе единого шасси и отличаются размером кинескопа, наличием или отсутствием декодера телетекста и дополнительного видеовхода.

Рассмотрим принцип работы основных узлов шасси по принципиальной схеме, которая приведена на рис. 7.1 и 7.2.

### Описание принципиальной электрической схемы шасси ШЦТ-730

#### Тракт обработки сигналов изображения

***Тюнер***

В телевизорах применен аналоговый тюнер KS-H-135 O (A1.1). Принимаемый диапазон тюнера является непрерывным и составляет полосу 49...870 МГц, что обеспечивает прием сигналов от 1-го канала MB до 69-го канала ДМВ, в том числе диапазона HYPER BAND. Тюнер питается напряжением 5 В (вывод 6) от источника питания через фильтр на элементах R137, C145. Для других типов тюнеров напряжение дополнительно подается на вывод 7 тюнера. Напряжение настройки тюнера формируется схемой на транзисторе VT401. Оно изменяется в пределах от 0,5 до 27 В. Для питания усилителя настройки служит параметрический стабилизатор VD405 R433. Выбор рабочего диапазона происходит с помощью ключевых транзисторов VT403 — VT405, управляемых сигналами с выводов 11—13 микроконтроллера D401. Выходной сигнал ПЧ симметричный, что обеспечивает его высокую помехозащищенность.

Усиление тюнера составляет 40...50 дБ и может быть уменьшено напряжением АРУ, подаваемым на вывод 1 тюнера. Максимальное усиление соответствует потенциалу 5 В.

С выхода тюнера сигнал ПЧ поступает на фильтр ZQ101, который вместе с дросселем L101 формирует АЧХ тракта ПЧ. Далее сигнал ПЧ проходит на дифференциальный вход УПЧИ (выводы 6, 7 видеопроцессора D101).

***Видеопроцессор***

Видеопроцессор D101 реализован на многофункциональной микросхеме STV2249C (см. таблицу 7.1). Входной сигнал ПЧ частотой 38,0 МГц поступает на вход УПЧИ, имеющего максимальное усиление около 60 дБ. Усилитель охвачен внутренней схемой АРУ с постоянной времени, определяемой емкостью конденсатора C103 (подключен к выводу 5 D101).

Синхронный видеодетектор с ФАПЧ умножает входной сигнал ПЧ и сигнал опорной частоты. Фильтр ФАПЧ подключен к выводу 9 D101. Час-

*Таблица 7.1*

### Назначение выводов видеопроцессора STV2249EC

| Номер вывода | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SIF IN 1 | Не используется |
| 2 | SIF IN2 | Не используется |
| 3 | AGCSIFCAP | Не используется |
| 4 | VREFIF | Конденсатор опорного напряжения ПЧ |
| 5 | AGC PIF CAP | Фильтр АРУ УПЧИ |
| 6 | PIF IN1 | Вход 1 ПЧ |
| 7 | PIN IN2 | Вход 2 ПЧ |
| 8 | TUNER AGC OUT | Выход схемы АРУ для тюнера |
| 9 | IF PLL | Фильтр ФАПЧ |
| 10 | GND IF | Общий цепей ПЧ |
| 11 | AM/FM OUT/SC | Выход демодулятора звука |
| 12 | VCC IF | Напряжение питания цепей ПЧ 5 В |
| 13 | INT CVBS OUT | Выход внутреннего видеосигнала |
| 14 | EXT AUDIO IN | Вход внешнего сигнала звука |
| 15 | PIF LC1 | Опорный контур генератора УПЧИ |
| 16 | PIF LC2 | Опорный контур генератора УПЧИ |
| 17 | VCC2 | Напряжение питания 8 В |
| 18 | CVBS IN1 | Вход внутреннего видеосигнала |
| 19 | GND2 | Общий цепей видео |
| 20 | CVBS IN2 | Вход второго внешнего видеосигнала |
| 21 | BS | Конденсатор схемы увеличения контраста |
| 22 | Y/CVBS IN3 | Вход третьего внешнего видеосигнала или сигнала яркости SVHS |
| 23 | CHR | Вход сигнала цвета SVHS |
| 24 | APR | Конденсатор схемы автоматической регулировки размаха видеосигналов |
| 25 | B EXT/CB | Внешний вход сигнала синего |
| 26 | G EXT/Y | Внешний вход сигнала зеленого |
| 27 | R EXT/CR | Внешний вход сигнала красного |
| 28 | FB EXT | Коммутация внешних RGB-сигналов |
| 29 | NTBC/CBVS OUT1 | Выход видео для декодера телетекста |
| 30 | B OUT | Выход сигнала синего |
| 31 | G OUT | Выход сигнала зеленого |
| 32 | R OUT | Выход сигнала красного |
| 33 | ICATH | Вход схемы АББ |
| 34 | B OSD | Внешний вход сигнала синего OSD и телетекста |
| 35 | G OSD | Внешний вход сигнала зеленого OSD и телетекста |
| 36 | R OSD | Внешний вход сигнала красного OSD и телетекста |
| 37 | FB OSD/HC | Коммутация внешних RGB-сигналов телетекста/OSD |
| 38 | XTAL3/BTUN | Конденсатор фильтра декодера SECAM |
| 39 | XTAL2 | Кварцевый резонатор 3,58 МГц (NTSC) |
| 40 | XTAL1 | Кварцевый резонатор 4,43МГц (PAL/SECAM) |
| 41 | CLPF | Фильтр схемы ФАПЧ декодера PAL/NTSC |
| 42 | X1/VAMP/CHR OUT | Выход напряжения для регулировки размера по вертикали |
| 43 | GND1 | Общий |
| 44 | CVBS OUT2 | Не используется |
| 45 | VCC1 | Напряжение питания цепей разверток 8 В |
| 46 | BCL SAF | Вход схемы ограничения тока лучей кинескопа |
| 47 | VERT | Выход синхроимпульсов кадровой развертки |
| 48 | HOUT | Выход синхроимпульсов строчной развертки |
| 49 | LFB/SSC | Вход СИОХ/выход трехуровневых импульсов |
| 50 | SLPF | Фильтр АПЧФ строчной развертки |

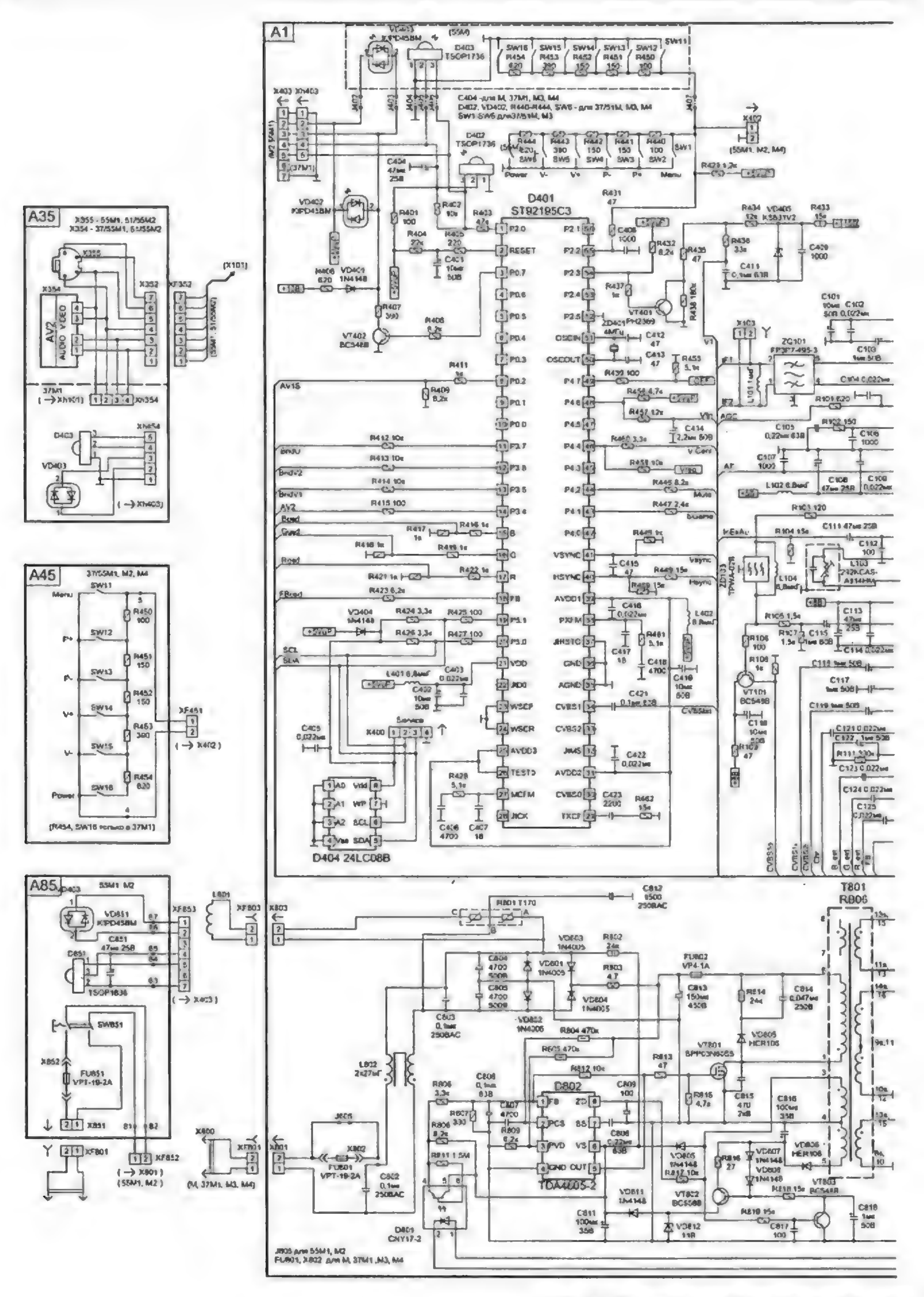
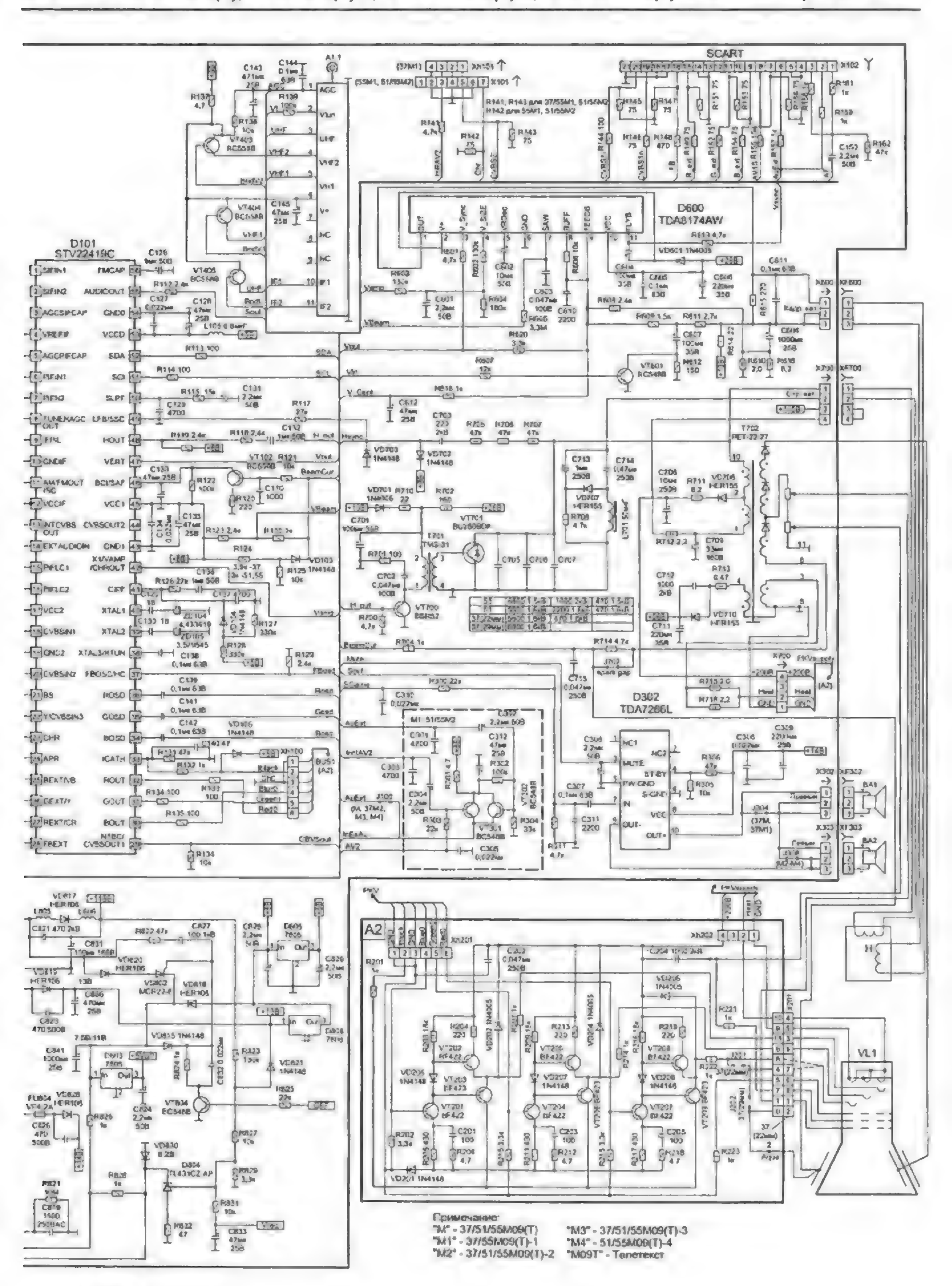


Рис. 7.1. Принципиальная электрическая схема



D101
STV2241BC
D600
TDA8174AW
D302
TDA7266L
SCART
A2
VL1
Примечание:
"M" - 37/51/55M09(T)
"M1" - 37/55M09(T)-1
"M2" - 37/51/55M09(T)-2
"M3" - 37/51/55M09(T)-3
"M4" - 51/55M09(T)-4
"M09T" - Телетекст

*Таблица 7.1 (окончание)*

| Номер вывода | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| 51 | SCL | Шина синхронизации $I^2C$ |
| 52 | SDA | Шина адреса/данных $I^2C$ |
| 53 | VCCD | Напряжение питания цифровой части 5 В |
| 54 | GND D | Общий цифровой части |
| 55 | AUDIO OUT | Выход звукового сигнала |
| 56 | FM CAP | Фильтр демодулятора звука |

тота генератора опорной частоты определяется параметрами LC контура, подключенного к выводам 15 и 16 D101, при этом частота генератора может изменяться под управлением микроконтроллера в пределах ±2 МГц.

Схема АРУ работает по принципу пикового детектора, и выходной потенциал АРУ определяется амплитудой синхроимпульсов (СИ) в принимаемом сигнале. Выход схемы АРУ (вывод 8) выполнен с открытым коллектором.

После усиления и детектирования композитный видеосигнал проходит на вывод 13 D101 и поступает на фильтр ZQ103, который подавляет поднесущую канала звукового сопровождения.

После удаления поднесущей канала звука видеосигнал возвращается в видеопроцессор для дальнейшей обработки в каналах яркости и цветности. Видеосигнал поступает на вход внутреннего коммутатора D101 (вывод 18). На другие входы коммутатора (выводы 20 и 22) могут подаваться внешние видеосигналы. Выбранный видеосигнал поступает на режекторный фильтр, где отсекаются сигналы цветовых поднесущих, проходит через линию задержки канала яркости и далее подвергается обработке в схемах расширения черного, пикового ограничителя и др. Внешний конденсатор схемы расширения черного подключен к выводу 21 D101. На нем формируется напряжение, пропорциональное средней яркости изображения. При ярком изображении напряжение на этом конденсаторе уменьшается, и контрастность темных участков картинки повышается. Напряжение на конденсаторе может изменяться в пределах 2,6...3,3 В.

Сигналы цветности выделяются либо из ПЦТС, прошедшего через внутренний коммутатор D101, либо, в режиме SVHS, сигналы цветности подаются на вывод 23 D101. Сигналы цветности декодируются с помощью синхронных детекторов. Частота опорных генераторов декодеров определяется кварцевыми резонаторами, подключенными к выводу 39 (3,57 МГц) и 40 (4,43 МГц). Для декодера SECAM используется кварцевый резонатор 4,43 МГц и внешний конденсатор, подключенный к выводу 38. Этот конденсатор запоминает величину управляющего напряжения для фильтра «клеш» блока цветности. В состав декодера входят также две линии задержки на 64 мкс, выполненные на интегральных конденсаторах.

Полученные сигналы цветности и сигнал яркости подаются на схему матрицирования, где формируются сигналы RGB изображения, которые далее проходят на выходной коммутатор RGB. В нем в сигналы изображения вставляются сигналы меню (OSD) микроконтроллера. Вставка происходит при высоком (более 0,7 В) уровне сигнала FBOSD, подаваемом на вывод 37 видеопроцессора. Далее сигналы проходят на усилитель, где происходит их регулировка по яркости и контрастности, а так же вводятся измерительные импульсы для схемы автоматического баланса белого (АББ). С выходов видеопроцессора, выводы 30—32, D101 сигналы RGB проходят на видеоусилители на плате кинескопа.

### *Видеоусилители*

Видеоусилители реализованы на дискретных транзисторах. Первые каскады видеоусилителей (VT201, VT204, VT207) выполнены по схеме с общим эмиттером и обеспечивают коэффициент усиления около 40. Вторые каскады видеоусилителей (VT202, VT205, VT208) является эмиттерными повторителями и усиливают сигналы RGB по мощности. Транзисторы VT203, VT206, VT209 обеспечивают считывание токов катодов для схемы АББ. Сигнал обратной связи подается на вывод 33 D101 через резисторы R201 и R133. Для защиты входа видеопроцессора от перенапряжения при отказе видеоусилителей эта цепь подключена к напряжению 5 В через диод VD105. Видеоусилители питаются напряжением 200 В от строчной развертки.

## Тракт обработки сигнала звукового сопровождения

Сигнал звукового сопровождения выделяется из композитного видеосигнала блоком детектора с ФАПЧ внутри видеопроцессора D101. Выход детектора звукового сигнала (вывод 11 D101) подключен к внутреннему коммутатору, который позволяет подключать внешний звуковой сигнал, подаваемый на вывод 14 D101. Выбранный сигнал регулируется по громкости, проходит на вы-

вод 55 D101 и далее — на вход усилителя мощности D302 (TDA 7266L) — вывод 7.

Звуковой сигнал подается на соединители НЧ выхода X101 и X102 с вывода 11 D101. Звуковые сигналы, проступающие на НЧ входы, коммутируются с помощью транзисторов VT301, VT302, управляемых сигналом AV2 с вывода 14 микроконтроллера. Высокий уровень сигнала соответствует сигналу AV2 (от соединителей JACK+SVHS), низкий уровень — сигналу AV1 (от соединителя SCART). Далее внешний звуковой сигнал поступает на вход внутреннего коммутатора видеопроцессора D101 (вывод 14), где происходит переключение между внешним звуковым сигналом и эфирным.

Усилитель мощности звука TDA 7266L построен по мостовой схеме, выходы усилителя — вывод 9 и 10. Согласованная нагрузка усилителя — 16 Ом. Для исключения хлопков при включении, выключении телевизора и переключении программ на вывод 3 усилителя D302 с вывода 44 D401 подается низкий уровень сигнала отключения звука MUTE.

Усилитель D302 питается напряжением 14 В, получаемым от отдельной обмотки 9—10 трансформатора T801, что исключает появление помех от канала звука на изображении.

## Строчная развертка

Генератор и схемы синхронизации строчной развертки реализованы в видеопроцессоре D101. В основу работы схемы синхронизации положен принцип фазового регулирования, который поддерживает постоянной разность фаз между строчными импульсами селектора СИ и импульсами обратного хода выходного каскада строчной развертки.

Схема ФАПЧ 1 синхронизирует работу строчного генератора с входным видеосигналом. Внешние элементы RC-фильтра фазового детектора подключены к выводу 50 D101. Эти элементы определяют полосу захвата и помехозащищенность цепи строчной синхронизации, поэтому конденсаторы фильтра должны иметь малые токи утечки. Это необходимо учитывать при их замене.

Схема ФАПЧ 2 формирует строчные синхроимпульсы HOUT для выходного каскада (вывод 48 D101). Основная задача этой схемы — компенсация задержки выходного каскада и поддержание фиксированного положения изображения на экране при изменении тока луча кинескопа. Фильтрующий конденсатор схемы ФАПЧ 2 встроен в видеопроцессор. Диапазон регулировки фазового сдвига составляет 2,5 мкс. Импульсы ОХ строчной развертки поступают на вывод 49 D101. Статическая регулировка положения по горизонтали осуществляется микрокнотроллером по шине I²C.

Выход строчных импульсов запуска выполнен по схеме с открытым коллектором. Выходной каскад питается напряжением 8 В от стабилизатора D808 через резистор R119. Видеопроцессор блокирует выход строчных импульсов при уменьшении напряжения питания микросхемы на выв. 45 до уровня 5,4 В, а так же в случае снижения потенциала на входе ограничения тока луча (вывод 46 D101) до уровня 1 В.

С вывода 48 D101 строчные СИ через цепь R118 C132 поступают на предварительный усилитель VT700 и далее, через согласующий трансформатор T701, на выходной каскад, реализованный на транзисторе VT701. Предварительный усилитель на транзисторе VT700 питается напряжением 26 В, которое вырабатывается самой строчной разверткой. Во время включения телевизора этот каскад питается напряжением 13 В от источника питания через диод VD701. Предварительный каскад развязан от вывода 48 видеопроцессора по постоянному току. Это защищает микросхему видеопроцессора от неисправностей в каскадах строчной развертки.

Выходной каскад строчной развертки питается напряжением 115 В от источника питания. Напряжение подается на коллектор VT701 через контакты 3—4 соединителя X700 и обмотку 1—10 строчного трансформатора T702. Нагрузкой выходного каскада являются первичная обмотка 1—10 T702 и строчные катушки ОС. Со вторичных обмоток строчного трансформатора снимаются напряжения для цепей кинескопа — анодное, ускоряющее и фокусирующее, напряжение накала (обмотка 3—5 T702), а так же напряжения, необходимые для работы других блоков телевизора:

- обмотка 4—5: 26 В — питание кадровой развертки и предварительного усилителя строчной развертки;
- обмотка 2—10: 200 В — питание видеоусилителей на плате кинескопа.

С вывода 8 строчного трансформатора снимается сигнал ограничения тока луча кинескопа. Напряжение на этом выводе определяется средним током луча и составляет около 8 В, если экран черный, и 5,5 В при токе луча 1 мА. Сигнал формируется на конденсаторе C715 и подается на вывод 46 видеопроцессора D101 через делители на резисторах и эмиттерный повторитель на транзисторе VT102.

Для стабилизации размера по вертикали сигнал ограничения тока луча VBeam с делителя

R123 R110 подается вывод 7 усилителя кадровой развертки D600 и изменяет размах пилообразного напряжения задающего генератора кадровой развертки.

## Кадровая развертка

Цепи синхронизации кадровой развертки реализованы в видеопроцессоре D101. Кадровая развертка может работать на частотах 50 или 60 Гц. С вывода 47 D101 кадровые СИ поступают на вывод 3 микросхемы D600 (TDA8174AW). Эта микросхема представляет собой ГПН и усилитель мощности кадровой развертки. Назначение выводов микросхемы TDA8174AW приведено в таблице 7.2.

***Таблица 7.2***

***Назначение выводов усилителя кадровой развертки TDA8174AW***

| Номер вывода | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| 1 | OUT | Выход усилителя кадровой развертки |
| 2 | V+ | Напряжение питания генератора импульсов обратного хода |
| 3 | V_SYNC | Вход кадровых синхроимпульсов |
| 4 | V_SIZE | Вход напряжения регулировки размера по вертикали |
| 5 | VRDec | Развязывающий конденсатор опорного напряжения |
| 6 | GND | Общий |
| 7 | SAW | Вывод задающего генератора пилообразного напряжения |
| 8 | BUFF | Выход буферного каскада усилителя |
| 9 | FEEDB | Вход обратной связи |
| 10 | VCC | Напряжение питания 26 В |
| 11 | FLYB | Выход генератора обратного хода |

Центровка по вертикали осуществляется регулировкой потенциала на выводе 9 D600. Для этого используются кадровые СИ, которые через фильтр R620, R618, C612 подаются на вывод 9 D600. Амплитуда кадровых СИ может регулироваться по шине I²C от 4 до 6 В.

Для регулировки размера по вертикали служит вывод 2 D101. Потенциал на нем изменяется по шине I²C и регулируется в пределах от 1,5 до 6 В.

Линейность по вертикали регулируется с помощью управляющего сигнала Vlin, который формируется на выводе 48 микроконтроллером. Этот сигнал поступает на базу транзистора VT601, который, шунтируя резистор R612, изменяет постоянную времени цепи обратной связи (вывод 9 D600).

Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме, выход (вывод 1 D600) подключен к кадровым катушкам отклоняющей системы через разделительный конденсатор C608.

Микросхема D600 питается (вывод 10) напряжением 26 В от строчной развертки. Для формирования КИОХ используется схема удвоения напряжения (блок подкачки) с внешними элементами VD601 и C604. При обратном ходе луча заряженный конденсатор C604 подключается последовательно к напряжению питания через вывод 2, обеспечивая длительность обратного хода менее 1 мс. Для обеспечения синхронизации микроконтроллера используются КИОХ, которые с вывода 11 D600 подаются на вывод 41 D401.

## Микроконтроллер

Микроконтроллер D401 (STV92195C3) обеспечивает все функции по управлению телевизором, отображение меню и телетекста на экране. Для запоминания данных настроек используется микросхема энергонезависимой памяти D404. В моделях с телетекстом микроконтроллер имеет другую управляющую программу (хранится во внутреннем ПЗУ). Связь с внешними устройствами (видеопроцессор, ЭСППЗУ) осуществляется по шине I²C (содержит две линии: адреса/данных SDA и синхронизации SCL). Микроконтроллер питается напряжением 5 В от стабилизатора D803 (7805). Напряжение питания подается на вывод 21 (цифровая часть) и выводы 25, 31, 39 (аналоговая часть).

Сигналы дистанционного управления от ПДУ (рис. 7.2) принимаются фотоприемником D402.

Клавиатура управления на передней панели подключена к выводу 55 D401. Нажатая кнопка определяется по уровню потенциала с помощью весовых резисторов, подключенных параллельно кнопкам. Сигналы дистанционного управления с фотоприемника D402 поступают на вывод 1 D401.

Индикатор режима работы телевизора выполнен на двухцветном светодиоде VD402. Изменение направления тока через светодиод осуществляется с помощью транзистора VT402, управляемого сигналом с вывода 3 D401. В дежурном режиме транзистор открыт, и светодиод светится красным цветом.

Вывод 49 D401 применяется для переключения телевизора в дежурный режим. Низкий уровень сигнала на этом выводе закрывает транзистор VT804 в источнике питания, при этом уровень всех напряжений снижается, кроме напряжения 5 В на выходе стабилизатора D803.

При приеме видеосигнала с контакта 8 соединителя SCART на вывод 8 D401 приходит сигнал о наличии подключения, что переводит телевизор в режим приема внешнего видеосигнала.

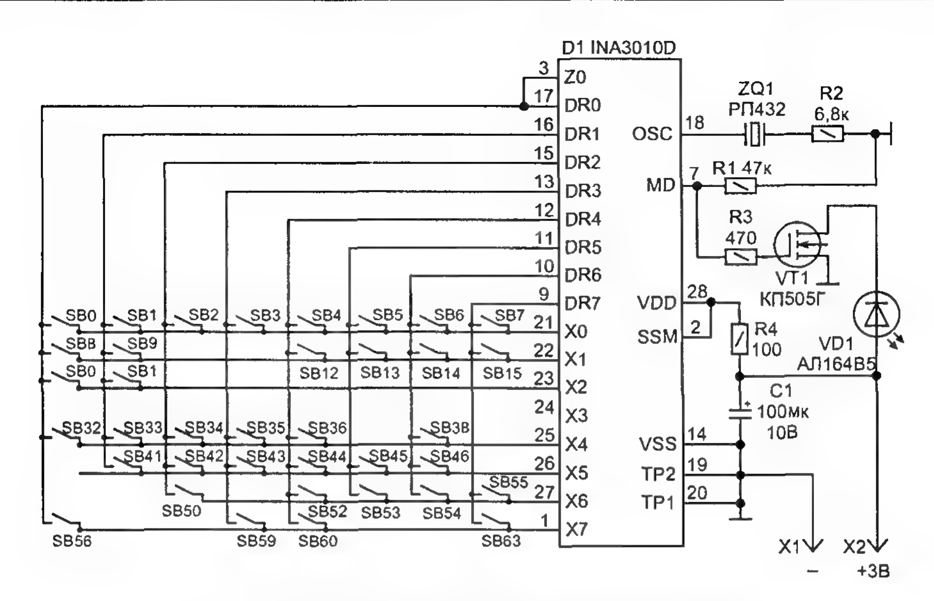



*Рис. 7.2. Принципиальная электрическая схема ПДУ*

Для декодирования телетекста на вывод 34 микроконтроллера подается видеосигнал, а на выводы 40 и 41 — СИ строчной и кадровой разверток. Выход RGB-сигналов телетекста и меню — выводы 15—18 D401.

## Источник питания

Источник питания выполнен на основе ШИМ контроллера D802 (TDA4605) и мощного полевого МОП транзистора VT801. Назначение выводов микросхемы TDA4605 приведено в таблице 7.3.

*Таблица 7.3*

***Назначение выводов микросхемы TDA4605***

| Номер вывода | Обозначение | Описание |
|---|---|---|
| 1 | FB | Вход усилителя ошибки |
| 2 | PCS | Вход контроля тока |
| 3 | PVD | Детектор напряжения сети |
| 4 | GND | Общий |
| 5 | OUT | Выход управления ключевым транзистором |
| 6 | VS | Напряжение питания |
| 7 | SS | Вход управления скоростью запуска |
| 8 | ZD | Вход детектора перехода через ноль |

Сетевое напряжение проходит через помехоподавляющий фильтр, подается на сетевой выпрямитель и сглаживается конденсатором C813. Резистор R803 ограничивает импульс тока через диоды выпрямителя при включении питания. После включения питания конденсатор C811 начинает заряжаться через резистор R802. Когда напряжение на нем, а значит и на выводе питания микросхемы D802 (вывод 6), достигнет 12 В, микросхема переходит в режим запуска. Ток потребления микросхемы по выводу 6 в этом режиме составляет приблизительно 12 мА. В режиме запуска микросхема сначала проверяет уровень выпрямленного сетевого напряжения, которое должно находиться в пределах 230...350 В. Для этого на вход компаратора (вывод 3) через делитель на резисторах R805, R809 подается выпрямленное напряжение сети. Потенциал на выводе 3 должен составлять 1 В. В начальный период работы на выходе микросхемы D802 (вывод 5) генерируются короткие импульсы на затвор VT801, что обеспечивает плавное нарастание выходных напряжений (так называемый «мягкий старт»). Длительность режима мягкого старта определяется емкостью конденсатора C808 и составляет 20...30 мс. В отсутствие перегрузки выходные напряжения источника питания достигают номинальных значений, и микросхема начинает питаться от обмотки 3—4 импульсного трансформатора T801 через диод VD806. В случае перегрузки выходные напряжения не успевают достигнуть номинальных значений, а конденсатор C811 не получает дополнительного питания от обмотки 3—4 T801, и при разряде C811 до уровня 5 В микросхема D802 отключается. Далее процесс запуска повторяется.

Управление режимами источника питания осуществляется с помощью ключевого транзистора VT804 и тиристора VS802. В рабочем режиме открытый транзистор VT804 шунтирует импульсы на управляющем входе тиристора VS802 и в рабочем режиме он не включается. Конденсатор C841, обеспечивающий питание цепи обратной связи, в рабочем режиме заряжается от напряжения 8 В через диод VD816. Напряжение на нем составляет 7,5 В.

Стабилизация выходных напряжений осуществляется групповым методом. Для контроля используется напряжение 115 В, которое через делитель R823 R827 R829 подается на вход управляемого стабилитрона D804. Стабилитрон VD830 при этом не работает. При превышении порога напряжения 2,5 В на управляющем входе стабилитрон D804 открывается и через него течет ток по следующей цепи: C841 — R826 — светодиод оптрона D801 — D804 — R832 — общий провод. Ток через светодиод открывает фототранзистор оптрона D801, который, шунтирует резистор R808. Напряжение обратной связи на выводе 1 D802 при этом увеличивается, что приводит к уменьшению длительности выходных импульсов модулятора Соответственно, при понижении выходного напряжения, длительность выходных импульсов увеличивается. Максимальная длительность выходных импульсов определяется номиналами R804 и C807 и ограничивает выходную мощность источника питания на уровне 100 Вт. С помощью сигнала Vreg, который вырабатывается на выводе 46 D401, происходит регулировка выходных напряжений источника.

Для гашения выбросов напряжения, возникающих при запирании силового транзистора VT801, служит цепь на элементах R814, C814 и VD805.

Выпрямители выходных напряжений выполнены по однополупериодной схеме и вырабатывают следующие напряжения питания:

- 115 В — питание строчной развертки;
- 13 В — питание дополнительного стабилизатора D808;
- 14 В — питание усилителя мощности звука.

С помощью дополнительных стабилизаторов получают следующие напряжения:

- 8 В — вырабатывается стабилизатором D808;
- 5 В — вырабатывается стабилизатором D805 из напряжения 8 В;
- 5 В_µP — вырабатывается стабилизатором D803, используется для питания микроконтроллера, ЭСППЗУ и фотоприемника в дежурном режиме.

Переход в дежурный режим осуществляется низким уровнем сигнала OFF на выводе 49 микроконтроллера D401. В этом режиме транзистор VT804 закрывается, и на управляющий вход тиристора VS802 через цепь R822 C827 проходят импульсы с обмотки 13—15 трансформатора T801. Тиристор открывается, и ток с обмотки 13—15 T801 заряжает конденсатор C841. При достижении напряжения 11 В открывается стабилитрон VD830. Стабилитрон D804 при этом закрыт, так как отсутствует необходимый потенциал на управляющем выводе. Через открытый стабилитрон VD830 начинает протекать ток по цепи: C841 — R826 — светодиод оптрона D801 — D830 — общий провод. Таким образом, в дежурном режиме происходит стабилизация выходных напряжений, при этом на выходе выпрямителя 115 В поддерживается напряжение около 12 В. Соответственно, и другие выходные напряжения источника питания снижаются примерно в 10 раз Стабилизатор D803 (+5В µP), обеспечивающий работу цепей управления телевизором, питается от конденсатора C841 и, таким образом, получает достаточно энергии, как в рабочем, так и в дежурном режиме.

Так как выходные напряжения источника питания в дежурном режиме снижены, цепь питания микросхемы D802 с обмотки 3—4 не обеспечивает ее потребности. Для компенсации недостатка питания D802 служит отдельная цепь, состоит из выпрямителя VD809, фильтра C816, ключевого транзистора VT803 и генератора тока на транзисторе VT802. Ключевой транзистор VT803 фактически выполняет функцию датчика перегрузки. В рабочем режиме импульсы амплитудой 13 В, (в дежурном — амплитудой 1,2 В) с обмотки 3—4 T801 поддерживают транзистор VT803 в отрытом состоянии. Открытый транзистор VT803 включает генератор тока на транзисторе VT802, который обеспечивает работу стабилитрона VD812 (напряжение стабилизации 11 В). Таким образом, при отсутствии перегрузки, напряжение с обмотки 4—5 трансформатора T801 через генератор тока и развязывающий диод VD811 поступает в цепь питания микросхемы D802. В случае короткого замыкания в нагрузке, амплитуды импульсов с обмотки 3—4 трансформатора T801 будет недостаточно для включения транзистора VT803 и цепь дополнительного питания микросхемы D802 отключается. Блок питания переходит в режим повторного запуска с периодом примерно 1 с.

## Сервисный режим шасси ШЦТ-730

Для входа в сервисный режим выполняют следующее:

- переключают телевизор в дежурный режим;
- удерживая кнопку МЕНЮ на передней панели, нажимают кнопку 0 на ПДУ;

Для перемещения по пунктам меню используют кнопки переключения программ P+ и P–, а для регулировки параметров — кнопки регулировки громкости +/–.

### Инициализация микросхемы ЭСППЗУ

Эта процедура выполняется в случае замены микросхемы ЭСППЗУ D404.

- Находясь в сервисном режиме, последовательно нажимают кнопки 9 и громкость+ или громкость–.
- на экране должно отобразится: IniSTTV V1.1;
- отключают телевизор от сети на несколько секунд, а затем снова включают;
- входят в сервисный режим;
- на экране должно отобразиться: PIF 3C0, эта надпись соответствует промежуточной частоте изображения;
- выбирают параметр AG (АРУ) и устанавливают значение 13.
- регулируют остальные параметры в соответствии с таблицей 7.4.

*Таблица 7.4*

***Значения параметров сервисного меню***

| Параметр | Описание | Диапазон значений |
|---|---|---|
| IniSTTV V1.1 | Инициализация памяти | |
| PIF | Настройка ПЧИ 38 МГц | 3C0 |
| AG | Порог АРУ | 13 (0...63) |
| AP | Установка порога ограничения пикового размаха сигнала | 7 (0...15) |
| VA | Размер по вертикали | (0...63) |
| VG2 | сервисное выключение кадровой развертки | |
| VSH | Центровка по вертикали | (0...15) |
| SC | Линейность по вертикали | (0...63) |
| EW | регулировка напряжения питания | (0...63) |
| HSH | Центровка по горизонтали | (0...63) |
| WR | Размах сигнала «красного» | (0...63) |
| WG | Размах сигнала «зеленого» | (0...63) |
| WB | размах «синего» | (0. .63) |
| CR | уровень черного сигнала «красного» | (0...63) |
| CG | уровень черного сигнала «зеленого» | (0...63) |
| Op | байт опций | 0F |
| SG0...SGF, SO, SS | Установки телетекста | |
| AVn2 | количество сигналов AV | (0...3) |
| Spl | место SVHS входа | (0...3) |

## Настройка опорного генератора ПЧИ

Работы производятся в случае замены видеопроцессора D101 или катушки генератора L103. Для настройки выполняют следующие действия:

- входят в сервисный режим и выбирают переменную PIF;
- на вход фильтра ПАВ ZQ101, через технологический разъем X101 подают сигнал частотой 38 МГц и амплитудой 10...100 мВ;
- диэлектрической отверткой вращают сердечник катушки L103 до установления показания ОК в меню.

## Регулировка АРУ

Выполняется в случае замены микросхем видеопроцессора D101, ЭСППЗУ D404 и тюнера A1.1.

- подают на антенный вход телевизора сигнал метрового диапазона амплитудой 20—50 мВ;
- подключают осциллограф к одному из выходов ПЧ (сервисный разъем X103), при этом корпус осциллографа подключают к корпусу тюнера;
- входят в сервисный режим телевизора и выбирают переменную AG;
- изменяют значение переменной, устанавливая амплитуду сигнала на выходе тюнера 500...550 мВ;
- проверяют сигнал на втором выходе тюнера, его размах не должен отличаться от первого более чем на 100 мВ.

## Регулировка баланса белого

Выполняется в случае замены кинескопа, элементов видеоусилителей, видеопроцессора или ЭСППЗУ.

- прогревают телевизор в течение 10 минут;
- подают на вход телевизора сигнал серой шкалы;
- устанавливают яркость в среднее положение, а цветность — в минимальное;
- входят в сервисный режим и устанавливают значение переменных WR, WG, WB, CR и CG равное 32;
- выбирают переменную VSD и отключают кадровую развертку;
- регулируют ускоряющее напряжение (переменный резистор на строчном трансформаторе, расположенный ближе к печатной плате), добиваясь слабого свечения горизонтальной линии на экране;
- регулировкой переменных CR и CG добиваются баланса белого в темной части серой шкалы;
- регулировкой переменных WR и WG добиваются баланса белого в светлой части серой шкалы, при этом переменную WB не регулируют;

## Регулировка геометрических искажений

Регулируют размеры и положение изображения на экране с помощью соответствующих параметров сервисного меню (см. таблицу 7.4), при этом размер по горизонтали регулируют изменением напряжения питания 115 В (параметр EW). Необходимо отметить, что эта регулировка влияет на все напряжения, вырабатываемые источником питания, поэтому отклонение напряжения 115 В от номинала не должно превышать ±5 В.

Если при этом скорректировать размер по горизонтали не удается, регулируют размер изменением емкости конденсаторов С705—С707.

## Типовые неисправности шасси ШЦТ-730 и способы их устранения

### Неисправности источника питания

Отказы источника питания, как правило, связаны с выходом из строя наиболее нагруженных силовых элементов: диодного моста выпрямителя, ключевого транзистора VT801 и диода VD817 выпрямителя напряжения 115В. При замене элементов диодного моста необходимо учитывать, что они должны быть рассчитаны на средний ток 1А и импульсный ток не менее 50А (при длительности импульса 10 мс). Ключевой транзистор VT801 должен иметь следующие характеристики: максимальное напряжение исток-сток — не менее 600В, максимальное сопротивление исток-сток при токе 3 А — не более 1,2 Ом. Применение транзистора с сопротивлением более 2 Ом приведет к его перегреву и выходу из строя. При замене неисправного транзистора VT801 обязательно проверяют элементы демпферной цепи С814, С815, D805, R814, а также исправность диодов выходных выпрямителей и отсутствие замыкания в нагрузке блока питания.

***Телевизор не включается, перегорает сетевой предохранитель FU801***

Проверяют исправность элементов сетевого фильтра, систему размагничивания кинескопа, элементы диодного моста выпрямителя и конденсатор С813.

***Телевизор не включается, перегорает предохранитель FU802***

Проверяют транзистор VT801 и элементы демпферной цепи на пробой. Проверяют первичную обмотку трансформатора Т801 на замыкание.

***Телевизор не включается, сетевой предохранитель цел***

Проверяют наличие напряжения 300 В на выводе 6 трансформатора Т801. Если напряжение отсутствует — проверяют исправность элементов сетевого фильтра, выключателя, диодного моста, предохранителя FU802.

Проверяют наличие напряжения питания 12 В на выводе 6 D802. При отсутствии напряжения проверяют элементы, обеспечивающие питание микросхемы:

- напряжение запуска: R802, С811;
- напряжение питания в рабочем режиме: VD806,
- дополнительная цепь питания дежурного режима на элементах VT802 и VT803.

Проверяют потенциал на выводе 3 D802, он должен составлять 1 В. При несоответствии напряжения проверяют делитель напряжения на резисторах R805, R809.

Проверяют номинал конденсатора С807, обеспечивающего дополнительную защиту блока питания от перенапряжения в сети.

Проверяют прохождение управляющих импульсов модулятора D802 от вывода 5 до затвора VT801.

***Телевизор не переключается в рабочий режим***

Проверяют и напряжение на катоде тиристора VS802. В дежурном режиме это напряжение должно составлять 11 В, в рабочем 7,5 В.

Проверяют напряжение питания микроконтроллера: 5 В на выводе 21 (цифровая часть) и на выводах 25, 31, 39 (аналоговая часть).

Проверяют цепь прохождения сигнала управления источником питания OFF (в рабочем режиме — высокий уровень, в дежурном — низкий): вывод 49 микроконтроллера D401 — VT804 — управляющий вывод тиристора VS802.

Проверяют с помощью осциллографа работу задающего генератора микроконтроллера. Размах сигнала на выводах 50—51 D401 должен быть не менее 0,15 В, Частота генератора — 4 МГц. При отсутствии синусоидального сигнала заменяют С412 и С413, затем кварцевый резонатор.

Проверяют схему формирования сигнала инициализации микроконтроллера: С401, R404, R405.

### Неисправности строчной развертки

***Телевизор не включается, слышен периодический писк***

Наиболее вероятная причина — срабатывание защиты блока питания вследствие неисправности выходного каскада строчной развертки. Для исключения влияния строчной развертки отключают соединитель Х700 катушек отклоняющей системы, при этом питание в цепи строчной развертки не подается. Если после этого блок питания заработал — неисправность следует искать в цепях строчной развертки.

Проверяют выходной транзистор строчной развертки VT701 на пробой. Проверяют строчные катушки отклоняющей системы на отсутствие замыкания и обрыв.

Для диагностирования перегрузки строчной развертки после замены неисправных элементов измеряют падение напряжения на резисторе R712. При темном экране напряжение должно составлять 0,5 В, а при максимальной яркости —

не более 1 В. Большее значение напряжения свидетельствует о перегрузке развертки. Для уточнения отключают нагрузку строчной развертки — видеоусилители, затем кадровую развертку. Если перегрузка сохранилась, то вероятнее всего причина — в неисправности строчного трансформатора Т702 (замыкание в обмотках или пробой выпрямителей). Измерения необходимо проводить быстро, не допуская перегрева транзистора выходного каскада и строчного трансформатора.

***Мал размер изображения по горизонтали***

Проверяют питание предвыходного каскада строчной развертки — резистор R702 на обрыв, емкость конденсатора С701.

Если питание предвыходного каскада в норме, проверяют методом замены исправность конденсаторов С705, С706, С707 и С714.

***Нарушена линейность по горизонтали***

Проверяют исправность элементов коррекции искажений: L701, R708, С713, VD707.

***Темный экран***

Проверяют и регулируют ускоряющее напряжение.

**Неисправности кадровой развертки**

***Узкая яркая горизонтальная полоса в центре экрана***

Проверяют прохождение кадрового синхроимпульса от вывода 47 видеопроцессора D101 до вывода 3 усилителя D600, а также исправность конденсатора С603.

Проверяют напряжение 26 В на выводе 10 D600. Если отсутствие напряжения связано с обрывом предохранительного резистора R713, то его необходимо заменить резистором такого же типа, применение перемычки или обычного резистора может вызвать перегрузку и выход из строя строчной развертки.

Проверяют прохождение выходного тока усилителя D600 по цепи: вывод 1 — кадровые катушки — С608 — R610/R616.

***Мал размер изображения по вертикали***

Проверяют напряжение 26 В на выводе 10 D600.

Проверяют потенциал на выводе 4 D600, он должен находиться в пределах от 1,5 до 6 В. Потенциал устанавливается видеопроцессором (вывод 42 D101) по команде микроконтроллера.

Проверяют номинал разделительного конденсатора С608.

Проверяют исправность внешних элементов блока подкачки: VD601, С604. Признаком потери емкости С604 служит увеличение длительности импульса обратного хода — более 1 мс. При нормальной работе длительность импульса обратного хода не должна превышать 0,8 мс.

***На экране видны горизонтальные полосы***

Неисправность может быть вызвана возбуждением усилителя D600. Проверяют С611 и R615.

***Нарушена линейность по вертикали***

Проверяют исправность элементов обратной связи: R608, R615, R611, R609, С607, VT601.

***Размер по вертикали измеряется при изменении яркости изображения***

Проверяют прохождение сигнала Vbeam от R110 до вывода 7 D600.

**Неисправности тракта обработки сигналов изображения**

***Растр есть, отсутствует звук и изображение***

Убедиться, что телевизор находится в режиме приема телевизионного сигнала. Проверяют наличие напряжений питания 5 В на выводе 6 тюнера. Проверяют сигналы выбора диапазонов (выводы 3, 4, 5) и напряжения настройки (вывод 2) на тюнере.

Проверяют работу усилителя напряжения настройки на транзисторе VT401. Напряжение настройки должно изменяется в пределах от 0,5 до 27 В.

Проверяют цепь прохождения сигнала ПЧ: выводы 10, 11 тюнера — фильтр ZQ101 — выводы 6, 7 D101. Проверяют наличие и форму трехуровневого импульса на выводе 49 D101.

***Шумы на экране телевизора***

Проверяют уровень АРУ на выводе 1 тюнера. Без сигнала он должен составлять 5 В. Если напряжение меньше — проверяют конденсаторы С143 и С104. Если при подаче слабого сигнала с уровнем 1...2 мВ напряжение АРУ значительно снижается — регулируют уровень АРУ в соответствии с разделом «Сервисный режим».

***Отсутствует изображение при приеме ТВ сигнала***

Проверяют прохождение сигнала ПЦТС: вывод 13 D101 — R103 — ZQ103 — R105 — С115 — вывод 18 D101.

***Низкая яркость и контрастность изображения***

Проверяют потенциал на выводе 46 видеопроцессора D101 (сигнал ограничения тока луча). Потенциал должен составлять около +8В при черном экране и не менее 5,5 В при максимальной яркости. Проверяют работу эмиттерного повторителя на транзисторе VT102.

***Мигание или отсутствие цвета***

Проверяют наличие и форму трехуровневого импульса на выводе 49 D101.

Проверяют работу кварцевого резонатора ZQ104 и конденсатора С120.

***Черно-белое изображение или искажения цвета в режиме SECAM***

Проверяют исправность конденсатора С138.

***Экран залит одним из основных цветов либо отсутствует один из основных цветов***

Проверяют цепь прохождения сигнала соответствующего цвета (например для красного: 32 вывод D101 — R133 — контакт 6 соединителя Xh100 — Xh201 — VT207 — VT208 — катод красного прожектора кинескопа).

***Темные участки изображения имеют цветной оттенок***

Оттенки в темном регулируют с помощью меню. Если с помощью меню установить баланс не удается, то проверяют прохождение сигнала АББ от контакта 2 соединителя Xh100 до вывода 33 видеопроцессора D101. Проверяют режим работы измерительных транзисторов VT203, VT206, VT209.

**Неисправности тракта обработки звукового сигнала**

***Нет звука***

Проверяют правильность настройки системы приема телевизора (для России — SECAM D/K).

Проверяют напряжение питания усилителя мощности звука: 14 В на выводе 8 D302.

Проверяют цепь прохождения сигнала звукового сопровождения: вывод 55 D101 — R112 — С307 — вывод 7 D302 — выводы 9, 10 D302 — громкоговорители.

Проверяют отсутствие сигнала MUTE на выводе 3 D302, в нормальном режиме потенциал на выводе 3 должен быть не менее 3 В.

***Недостаточная громкость***

Проверяют сигнал на выводе 55 D101, его амплитуда должна составлять не менее 1,5 В. Если уровень сигнала меньше, проверяют ограничение громкости в меню УСТАНОВКА.

**Неисправности микроконтроллера и цепей управления**

***Не запоминаются данные настройки***

Измеряют напряжение на выводе 8 ЭСППЗУ D404. При напряжении ниже 4,3 В заменяют диод VD404. Проверяют сигналы шины $I^2C$ на выводах 5 и 6 D404.

***Телевизор не реагирует на команды пульта дистанционного управления***

Убедиться в исправности пульта управления и источника питания (батареек) в пульте.

Проверяют наличие напряжения 5 В на выводе 2 фотоприемника D402. При отсутствии напряжения проверяют фильтр питания на элементах R401 и С404.

Проверяют цепь прохождения сигнала с фотоприемника: вывод 3 D402 — R403 — вывод 1 D401.

***Телевизор не реагирует на нажатие клавиши на передней панели***

Измеряют сопротивление между контактами 1 и 2 разъема Х402 при нажатии кнопок передней панели. Если при нажатии какой-либо кнопки сопротивление равно бесконечности, а при замыкании последующих кнопок сопротивление соответствует норме, то эта кнопка неисправна. Если команды не выполняются, начиная с какой-либо кнопки, то неисправен резистор, соединяющий исправную кнопку и первую неисправную.

***Не отображается телетекст***

Проверяют размах видеосигнала на выводе 34 микроконтроллера D401, он должен быть около 1 В. Если уровень сигнала ниже — проверяют и регулируют тракт обработки изображения.

Проверяют наличие сигналов обратной связи строчной развертки Hsync (вывод 40 D401), кадровой развертки Vsync (вывод 41 D401).

Проверяют прохождение RGB-сигналов от выводов 15—18 микроконтроллера D401 до выводов 34—37 видеопроцессора D101.

# Глава 8. Телевизоры СОКОЛ

## Модели: 51/54ТЦ6155

## Шасси: А-2000

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики телевизоров СОКОЛ 51/54ТЦ6155 приведены в таблице 8.1.

***Таблица 8.1***

***Основные технические характеристики телевизоров СОКОЛ 51/54ТЦ6155***

| | | |
|---|---|---|
| Шасси | А-2000 | |
| Диагональ кинескопа, дюймы | 20 и 21 | |
| Высокое напряжение, кВ | 27,5 | |
| Автоматический выбор системы вещания | PAL/SECAM - B/G,D/K,<br>(видео – NTSC -3,58/4,43) | |
| Антенный импеданс, Ом | 75 | |
| Тюнер | Цифровой тюнер типа DT5-BF14D | |
| Принимаемые каналы: | МВ каналы 1-5, 6-12 стандарта D/K | |
| | каналы 2-4, 5-12 стандарта B/G | |
| | ДМВ каналы 21-60 стандарта D/K | |
| | каналы 21-69 стандарта B/G | |
| | КАТВ каналы СК1-СК18 стандарта D/K | |
| | каналы S1-S20 стандарта B/G | |
| Промежуточные частоты, МГц | видео | 38,9 |
| | звук | 32,4 (D/K)<br>33,4 (B/G) |
| | цветность | 34,47 (PAL)<br>34,5 (SECAM)<br>34,65 (SECAM)<br>35,32 (NTSC) |
| Количество программ | 60 | |
| Внешние соединители | EURO-SCART, RCA | |
| Номинальная выходная мощность звукового канала, Вт | 3 | |
| Телетекст, страниц | 10 | |
| Напряжение питания | Напряжение 170  250 В частотой 50/60 Гц | |
| Потребление в дежурном/рабочем режимах, Вт | не более 5/80 | |

### Особенности шасси А-2000

Шасси А-2000 разработано с применением самой современной элементной базы. Структурная схема шасси приведена на рис. 8.1. В качестве микроконтроллера управления используется микросхема семейства TVText Pro SDA555XFL/A2000 фирмы Micronas. Она совмещает в себе ТВ микроконтроллер, схему OSD и декодер телетекста с памятью на 10 страниц.

Видеотракт шасси построен на основе многофункциональной микросхемы TDA8842/N2 фирмы Philips Semiconductors. Микросхема содержит тракт ПЧ, видеодетектор, FM-демодулятор, мультисистемный (PAL/SECAM/NTSC) декодер цветности, входы и для внешних RGB и видеосигналов, коммутатор этих сигналов, синхропроцессор и собственно видеопроцессор.

Кадровая развертка реализована на микросхеме TDA8356 фирмы Philips Semiconductors. Она имеет симметричный вход, защиту от перегрева и короткого замыкания в выходных цепях. Мостовое включение микросхемы позволило подключить кадровые катушки ОС без разделительного конденсатора.

Видеоусилитель выполнен на микросхеме TDA6107Q фирмы Philips Semiconductors. Микросхема содержит трехканальный видеоусилитель, выполненный по высоковольтной DMOS-технологии, схемы контроля тока лучей кинескопа и защиты от перегрева.

Источник питания шасси выполнен по схеме квазирезонансного преобразователя на основе микросхемы STR-S5707 с встроенным силовым биполярным транзистором фирмы SANKEN. Микросхема имеет схемы защиты от предельного тока через силовой ключ, перенапряжения во входных цепях, поддерживает экономичный де-

журный режим. Применение указанных микросхем позволило спроектировать шасси с оптимальным соотношением цена/качество.

## Описание принципиальной электрической схемы шасси А-2000

### Источник питания

Источник питания шасси А-2000 построен по схеме импульсного преобразователя. Использование в качестве контроллера микросхемы D201 (рис. 8.1) типа STR-S5707 фирмы Sanken (контроллер квазирезонансного типа со встроенным силовым ключом — биполярным транзистором) с минимальным количеством внешних элементов позволило получить очень простой и эффективный источник.

Напряжение питания от сети переменного тока 220В подается на разъем XP202, и проходя через плавкий предохранитель FU1 (4А), поступает на кнопку сетевого выключателя SA201. Далее сетевое напряжение фильтруется элементами C201, L201, C203 и поступает на схему двухполупериодного выпрямителя VD202—VD204. Конденсатор C217 заряжается до напряжения 310 В, которое поступает на силовую обмотку 1—4 импульсного трансформатора TV201. Второй конец силовой обмотки подключен к коллектору силового ключа, интегрированного в контроллер D201 (вывод 1). Микросхема включена по стандартной схеме, для переключения режимов микросхемы используется вывод 6, напряжение на котором определяет дежурный (0,8 В), рабочий (1,4...2 В) и аварийный (5 В) режимы. Импульсный ток, протекающий через силовой ключ, составляет около 4,5 А, рабочая частота преобразователя зависит от степени нагрузки источника и регулируется автоматически (в рабочем режиме — около 25 кГц).

Для уменьшения энергопотребления при переходе в дежурный режим (STAND BY) через оптрон D202 происходит перевод источника питания в пакетный режим: пакеты импульсов чередуются с паузами, когда мощность в трансформатор не закачивается.

Обмотки 5—7 и 6—7 VT201 служат для управления и питания микросхемы D201. Импульсное напряжение снимается с обмотки 6—7 TV201 и поступает на однополупериодный выпрямитель на диоде VD207 и конденсаторе C206. С выхода выпрямителя напряжение подается на вход питания микросхемы D201 — вывод 9. Величина напряжения питания составляет 15 В. Для первоначального запуска микросхемы служит резистор R206. Обмотка 5—7 TV201 служит для управления моментами открытия и закрытия силового ключа. Импульсы управления снимаются с вывода 8 D201 и через резистор R202 и конденсатор C202 подаются на базу силового ключа — вывод 3 D201. Переменный ток величиной до 3,5 А, служащий для размагничивания кинескопа, течет только в момент включения телевизора, а затем после нагрева позистора R201 T170 ограничивается.

С вторичных обмоток импульсного трансформатора снимаются напряжения для питания строчной развертки (123 В), усилителя низкой частоты (16 В) и для стабилизатора D206 (15 В).

Особенностью построения вторичных цепей источника питания является использование управляемого 3-х канального (5, 8 и 12 В) стабилизатора D206 типа KA7630 фирмы Fairchild Semiconductor. Он используется для переключения телевизора из дежурного в рабочий режимы. Когда сигнал DISABLE на выв. 3 D103 активен (высокий уровень), выключаются стабилизаторы 8 В (вывод 8) и 12 В (вывод 10) микросхемы D206 (выход 12 В на этом шасси не используется). В результате этого выключается питание задающего генератора строчной развертки (вывод 37 D302), а значит, и высокое напряжение. Этим же



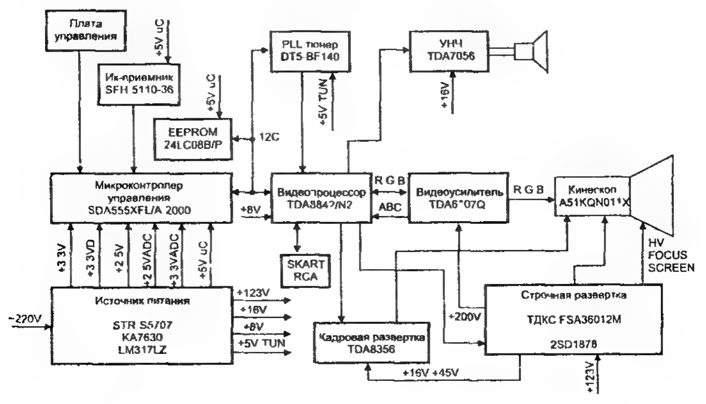




*Рис. 8.1 Структурная схема шасси А-2000*

сигналом DISABLE открывается ключ VT103 VT104, катод светодиода оптрона D202 подключается к общему проводу, в результате фототранзистор оптрона открывается и напряжение

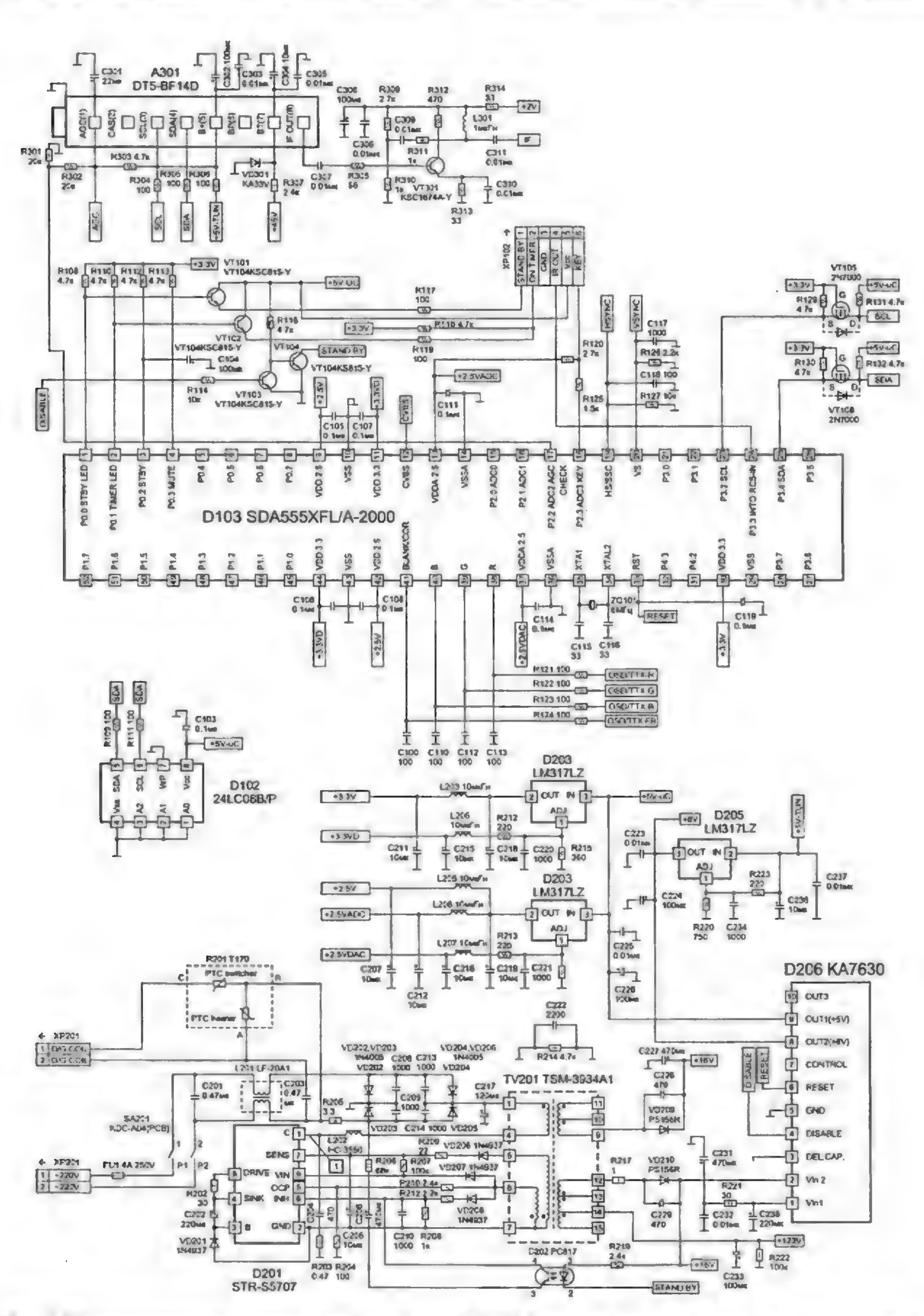


*Рис. 8.2. Принципиальная электрическая схема шасси А-2000. Источник питания, тюнер, микроконтроллер*

на выводе 6 D201 уменьшается до значения, соответствующего дежурному режиму источника, в котором энергопотребление минимально.

Для раздачи напряжения питания малой мощности по потребителям используются регулируемые стабилизаторы напряжения D203, D204, D205 выполненные на микросхемах типа LM317LZ. Для уменьшения паразитного влияния каскадов друг на друга по цепям питания в каждой цепи стоит фильтр низкой частоты: дроссель индуктивностью 10 мкГн и электролитический конденсатор емкостью 10 мкФ.

## Система управления

Система управления телевизором построена на основе микроконтроллера D103 (SDA555XFL/A-2000), ИК приемника D101 (SFH 5110-36), ПДУ и кнопок передней панели (рис. 8.1).

Микросхема SDA555XFL/A-2000 содержит ядро — микропроцессор 80С51, 128 Кбайт ПЗУ, 16 Кбайт ОЗУ, два 16-битных таймера, четыре универсальных двунаправленных порта ввода/вывода, схему экранного дисплея и декодер телетекста с памятью на восемь страниц. Назначение выводов микросхемы приведено в таблице 8.2.

*Таблица 8.2*

***Назначение выводов микросхемы SDA555XFL/A-2000***

| Номер вывода | Сигнал | Описание |
|---|---|---|
| 1 | P0 0 (STBY LED) | Выход управления светодиодным индикатором |
| 2 | P0.1 (TIMER LED) | Выход управления светодиодом «Таймер» |
| 3 | P0 2 (STBY) | Выход управления режимами работы телевизора (высокий уровень – дежурный режим, а низкий – рабочий) |
| 4 | P0.3 (MUTE) | Выход блокировки звука |
| 5-8 | P0 4-P0.7 | Не используются |
| 9 | VDD 2.5 | Напряжение питания 2,5 В |
| 10 | VSS | Общий |
| 11 | VDD 3.3 | Напряжение питания 3,3 В |
| 12 | CVBS | Вход полного цветового видеосигнала |
| 13 | VDDA2 5 | Напряжение питания 2,5 В |
| 14 | VSSA | Общий |
| 15, 16 | P2.0, P2.1 | Не используются |
| 17 | P2.2 (ADC2) | Вход АЦП для контроля сигнала ВЧ АРУ |
| 18 | P2.3(ADC3) | Вход АЦП для контроля кнопок передней панели |
| 19 | HS/SSC | Строчные синхроимпульсы |
| 20 | VS | Кадровые синхроимпульсы |
| 21 | P3.0, P3.1 | Не используются |

*Таблица 8.2 (окончание)*

| Номер вывода | Сигнал | Описание |
|---|---|---|
| 23 | P3.2 (SCL) | Шина синхронизации интерфейса I²C |
| 24 | P3 3 (RC5-IN) | Вход сигнала дистанционного управления от фотоприемника |
| 25 | P3.4 (SDA) | Шина данных интерфейса I²C |
| 26–28 | P3.5-P3.7 | Не используются |
| 29 | VSS | Общий |
| 30 | VDD 3.3 | Напряжение питания 3,3 В |
| 31, 32 | P4.2, P4 3 | Не используются |
| 33 | RST | Вход сброса микроконтроллера (активный – низкий уровень) |
| 34 | XTAL2 | Кварцевый резонатор 6 МГц |
| 35 | XTAL1 | |
| 36 | VSSA | Общий |
| 37 | VDDA 2.5 | Напряжение питания 2,5 В |
| 38 | R | Выходы видеосигналов TXT/OSD |
| 39 | G | |
| 40 | B | |
| 41 | BLANK/COR | Сигнал гашения (строб TXT/OSD)/ограничения контрастности |
| 42 | VDD 2.5 | Напряжение питания 2,5 В |
| 43 | VSS | Общий |
| 44 | VDD 3.3 | Напряжение питания 3,3 В |
| 45–52 | P1.0–P1.7 | Не используются |

Вход RESET (вывод 33) необходим для запуска микроконтроллера при подаче питания. Этот сигнал вырабатывает стабилизатор напряжения D206.

Микроконтроллер связан с видеопроцессором, тюнером и микросхемой ЭСППЗУ с помощью цифрового интерфейса I²C, позволяющего управлять режимами микросхем, настройкой на каналы, выбором программ, регулировкой параметров изображения и звука.

ЭСППЗУ запоминает настройку на 60 каналов, параметры изображения для всех программ и значения громкости звучания. Команда от пульта дистанционного управления посредством ИК лучей принимается интегральным ИК приемником SFH 5110-36, преобразуется в импульсный сигнал и передается на микроконтроллер, где дешифрируется и исполняется. Для подключения клавиатуры управления используется вывод 18 микроконтроллера. Определение, какая кнопка нажата в данный момент, происходит путем аналогово-цифрового преобразования входного напряжения, определяемого делителем напряжения на резисторах R102—R107 и кнопках SB 101—107.

Для управления дежурным режимом используется вывод 3 микроконтроллера. Подача напря-

жения 2,5 В с этого вывода на вывод 4 стабилизатора D206 приводит к снятию напряжения 8 В, питающего видеопроцессор. С этого же вывода 3 микроконтроллера через ключ VT103 VT104 управляется оптрон D202 (PC817), который переводит микросхему импульсного источника питания в пакетный режим работы для уменьшения потребляемой мощности источника питания.

Микроконтроллер формирует на выводах 38—41 видеосигналы экранного меню и бланкирования. Отсюда они поступают на выводы 23, 24, 25 видеопроцессора. Для синхронизации OSD меню используются строчные импульсы H SYNC (вывод 19 микроконтроллера) и кадровые импульсы V SYNC (вывод 20 микроконтроллера), поступающие от строчной и кадровой разверток.

Для синхронизации всех внутренних цепей микроконтроллера используется кварцевый резонатор ZQ101 6 МГц (выводы 34 и 35 микроконтроллера).

Для питания микроконтроллера необходимо два источника: 3,3 В (выводы 11, 30, 44) и 2,5 В (выводы 9, 13, 37, 42). Эти напряжения формируют интегральные стабилизаторы D203 и D204, подключенные к каналу 5 В стабилизатора D206 (вывод 9).

## Тракты обработки сигналов изображения и звукового сопровождения

Телевизионный ВЧ сигнал с антенного входа поступает на тюнер А301 (DT5—BF14D), в котором происходит его селекция, усиление и преобразование в сигнал ПЧ. Все операции по управлению тюнером выполняет микроконтроллер D103 по интерфейсу $I^2C$. С вывода тюнера IF OUT сигнал ПЧ через буфер на транзисторе VT301 и полосовой фильтр ZQ305 (K2955M), формирующий АЧХ тракта, поступает на вход многофункциональной микросхемы D302 (TDA8842/N2) — выводы 48 и 49 (рис. 8.3). В микросхеме сигнал усиливается, демодулируется и с вывода 6 через эмиттерный повторитель VT304 поступает на схему фильтрации. С помощью фильтра-пробки L303 ZQ303 ZQ304 из него выделяется ПЦТС, который через повторитель на транзисторе VT305 снова поступает на микросхему D302 (вывод 13) для дальнейшей обработки, в результате которой на выходе микросхемы формируются сигналы основных цветов RGB (выводы 19—21).

Полученные сигналы через разъемы XP302, XS501 и XP501 поступают на плату кинескопа (рис. 8.4), на которой установлен интегральный видеоусилитель D501 (TDA6107Q). Трехканальный видеоусилитель имеет полосу пропускания 4,0 МГц, защиту от перегрева и измерительный выход (вывод 5) для работы схемы автобаланса белого, находящейся в микросхеме D302. Видеоусилитель питается напряжением 200 В (вывод 6), формируемым схемой строчной развертки.

Из смеси на выходе видеодемодулятора с помощью фильтра C326 L302 C322 выделяется сигнал ПЧЗ, затем он через повторитель на транзисторе VT303 и один из полосовых фильтров ZQ301, ZQ302поступает на вход SIF IN (вывод 1) видеопроцессора. В видеопроцессоре сигнал GXP подается на усилитель-ограничитель и ЧМ демодулятор. С его выхода звуковой сигнал через предусилитель с функцией блокировки (MUTE) поступает на переключатель звуковых сигналов. Этот же сигнал поступает на вывод 55 микросхемы и, через буфер на транзисторе VT306, — на НЧ выход. На другой вход переключателя (вывод 2 D302) поступает внешний звуковой сигнал с разъемов НЧ входа. С выхода переключателя регулируемый звуковой сигнал (регулируется микроконтроллером по интерфейсу $I^2C$) поступает на вывод 15 микросхемы D302, а отсюда — на вход УМЗЧ D301 (вывод 3). УМЗЧ выполнен на микросхеме TDA7056, представляющей собой мостовой усилитель с выходной мощностью 3 Вт (при Uпит = 11 В). Блокировка звука выполняется с помощью ключа на транзисторе VT302, который управляется сигналом с вывод 4 микроконтроллера.

## Кадровая и строчная развертки

В составе микросхемы D302 имеется синхропроцессор, формирующий противофазные пилообразные импульсы (выводы 46 и 47) для кадровой развертки и импульсы запуска строчной развертки (вывод 40).

Микросхема D302 питается от стабилизатора D206 напряжением 8 В и потребляет по выводу 12 около 70 мА, а по выводу 37 — 60 мА.

Кадровая развертка реализована микросхеме TDA8356, выходной каскад которой выполнен по мостовой схеме. Это позволило подключить кадровые катушки V—DY непосредственно к выходу схемы (выводы 4 и 7). В составе микросхемы есть схемы защиты от перегрева и короткого замыкания выходных выводов между собой, на общий провод или на источник питания. Она питается от двух источников: 45 В (вывод 6) и 12 В (вывод 3), которые формируются схемой строчной развертки.

На выводе 8 микросхемы TDA8356 вырабатываются импульсы кадровой частоты, которые используются видеопроцессором (вывод 22) для контроля исправности схемы кадровой развертки. Если они не вырабатываются, микросхема D302 блокирует выходные каскады RGB с целью

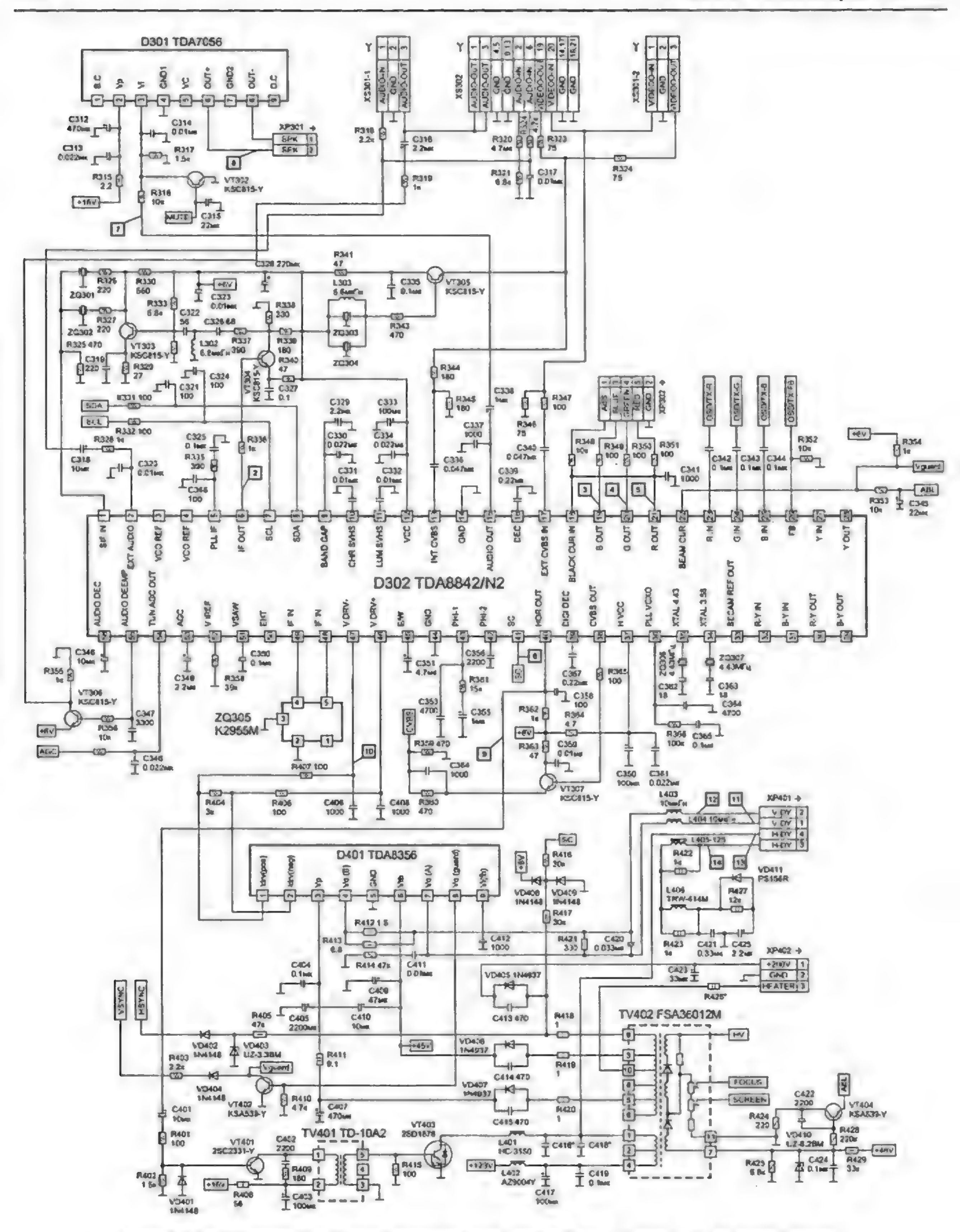


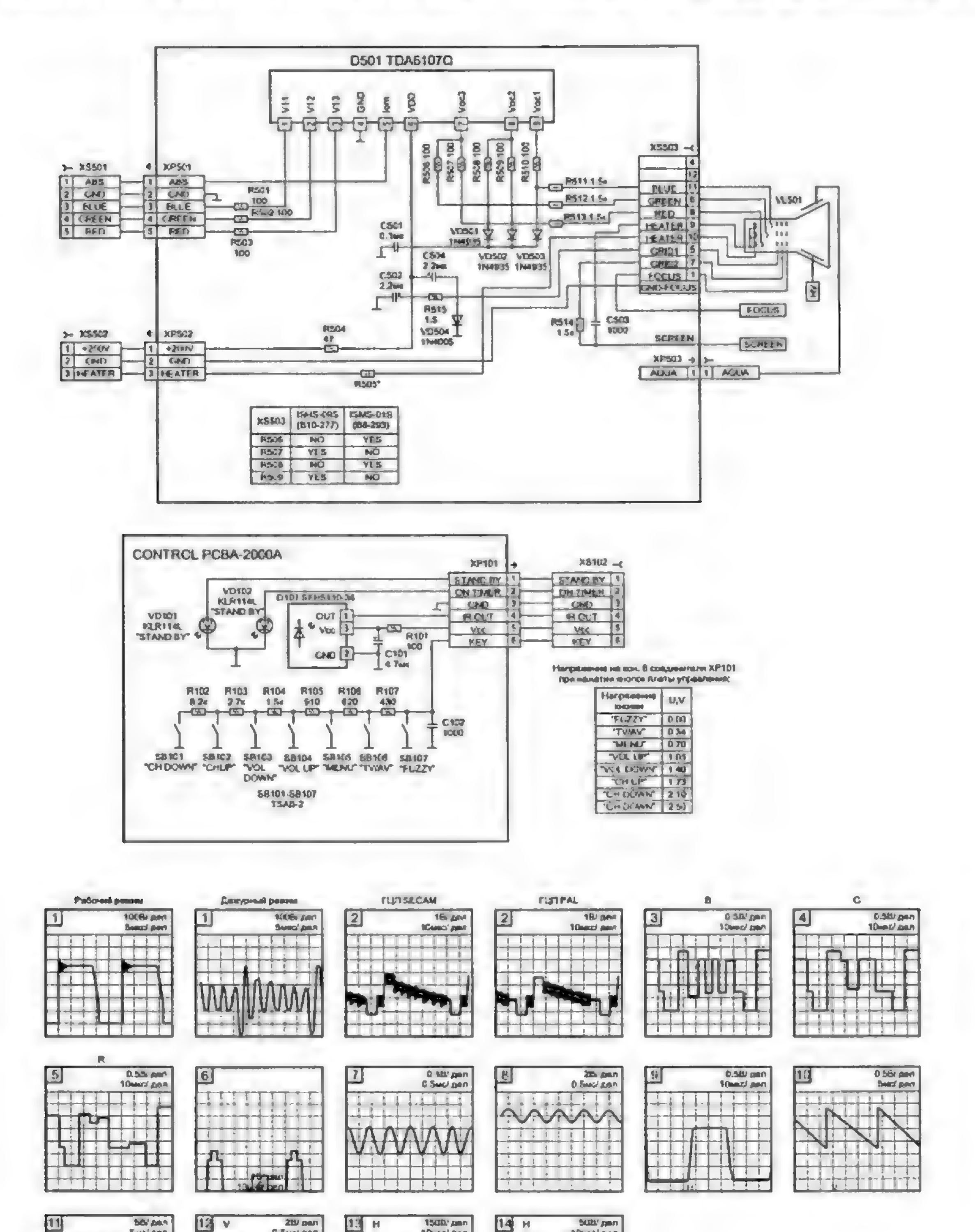
*Рис. 8.3. Принципиальная электрическая схема шасси А-2000. Тракт ПЧ, видеопроцессор, кадровая и строчная развертки, УМЗЧ*

защиты от прожога люминофора кинескопа. Эти же импульсы поступают на вывод 20 микроконтроллера для синхронизации схемы OSD

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме с последовательным питанием выходного транзистора VT403. Питающее напряже-

ние 123 В поступает от источника питания через обмотку 1—4 ТДКС TV402 (FSA36012M). Строчные катушки H—DY подключены к выходу схемы (коллектор VT403) через дроссель L401 и корректирующую цепь L405 L406 C421 C425 VD411 R422 R423 R427.

ТДКС используется в качестве источника напряжений для питания видеоусилителя (200 В),




| XS503 | ISHS-08S (B10-277) | ISMS-01B (B8-293) |
|---|---|---|
| R506 | NO | YES |
| R507 | YES | NO |
| R508 | NO | YES |
| R509 | YES | NO |

| Нагружение кнопки | U,V |
|---|---|
| "FUZZY" | 0.00 |
| "TWAV" | 0.34 |
| "MENU" | 0.70 |
| "VOL UP" | 1.05 |
| "VOL DOWN" | 1.40 |
| "CH UP" | 1.73 |
| "CH DOWN" | 2.10 |
| "CH DOWN" | 2.50 |

*Рис. 8.4. Принципиальная электрическая схема шасси А-2000. Плата кинескопа, панель управления. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы*

кадровой развертки (12 и 45 В) и кинескопа (Uheater, Uscreen, Ufocus, Uhv). С вывода 7 ТДКС на конденсаторе С424 формируется напряжение для схемы ограничения тока лучей, которое через транзистор VT404 поступает на вывод 22 видеопроцессора D302. При напряжении на этом выводе около 3 В включается схема ограничения контрастности, а при напряжении 1,8 В устанавливается минимальное значение контрастности. Аналогично работает схема ограничения яркости, только значения напряжения при этом равны 1,9 и 1 В соответственно.

С обмотки 8—9 ТДКС снимаются СИОХ и используются для формирования трехуровневых стробирующих импульсов SSC (вывод 41 D302) и синхронизации схемы OSD (вывод 19 D103).

## Сервисный режим шасси А-2000

Для входа в сервисный режим последовательно нажимают кнопки DISP, EXPAND и TIME на ПДУ. На экране телевизора появится сервисное меню (рис. 8.5).

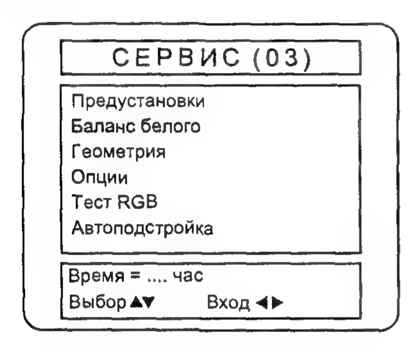



***Рис. 8.5. Сервисное меню***

***Примечание.*** *Цифра в строке «Сервис» — это номер версии управляющей программы, записанной в ПЗУ микроконтроллера SDA555XFL, а в строке «Время» — время эксплуатации телевизора в часах.*

Для перехода к одному из пунктов сервисного меню (ПРЕДУСТАНОВКИ, БАЛАНС БЕЛОГО, ГЕОМЕТРИЯ и т. д.) нажимают кнопки СН ▲▼ на ПДУ. После выбора необходимого пункта меню для входа в подменю нажимают кнопки VOL ◀▶ на ПДУ. Внутри каждого подменю для выбора необходимого параметра используют кнопки СН ▲▼, а для его регулировки — кнопки VOL ◀▶ на ПДУ. Для выхода в предыдущее меню нажимают кнопку MENU на ПДУ. Эта же кнопка служит для выхода из сервисного режима.

### Предустановки

В разделе ПРЕДУСТАНОВКИ регулируются параметры АРУ и IF-PLL (рис. 8.6). Порог АРУ устанавливается при подаче на антенный вход телевизора РЧ сигнала размахом 1,41 мВ (63 дБ/мкВ). Значение напряжения порога АРУ указывается в строке AGC.

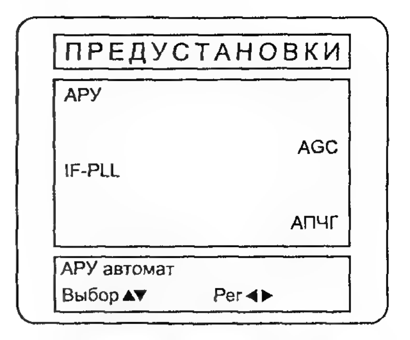



***Рис. 8.6. Меню ПРЕДУСТАНОВКИ***

В строке IF-PLL устанавливается ПЧ видеодетектора и схемы АПЧГ — 38,9 МГц. При регулировании IF-PLL может изменяться цифра в строке АПЧГ. Если схема АПЧГ исправна, значение параметра АПЧГ может быть равно 2 или 3.

Параметр АРУ можно установить автоматически с помощью красной кнопки на ПДУ. Для этого на антенный вход подают РЧ сигнал размахом 1,41 мВ (63 дБ/мкВ) и настраивают тюнер на сигнал. Затем нажимают красную кнопку на ПДУ.

### Баланс белого

Эта регулировка должна производиться в следующей последовательности:

1. Включают телевизор в рабочий режим и прогревают его в течение 15...20 минут.

2. Вначале регулируют ускоряющее напряжение. Для этого в сервисном меню БАЛАНС БЕЛОГО (рис. 8.7) выбирают параметр VSD и устанавливают его значение равное 1. На экране должна появится светлая горизонтальная полоса. Регулятором SCREEN на ТДКС добиваются, чтобы полоса еле светилась.




***Рис. 8.7. Меню БАЛАНС БЕЛОГО***

3. Регулировкой параметров С LEV и S BRT устанавливают необходимые значения субконтрастности и субъяркости.

4. В заключение настраивают собственно баланс белого. Для этого изменяют значения параметров R DRV, G DRV, B DRV. Если используется-

ся цветовой анализатор, то норма уровня белого: x=0,3; y=0,31.

### Геометрия

Вначале регулируют линейность кадровой развертки. Для этого устанавливают значение параметра SBL (рис. 8.8), равное 1. Затем выбирают параметр V SLOPE и изменяют его значение до тех пор, пока верхняя граница нижней (погашенной) половины экрана не совпадет с центром синего центрального крестика.




*Рис. 8.8. Меню ГЕОМЕТРИЯ*

Затем с помощью параметров V SHIFT, V AMP, S CORR, H SHIFT устанавливают положение изображения по вертикали, размера по вертикали, S-коррекцию и положение изображения по горизонтали.

### Опции

При переходе в меню ОПЦИИ на экране отображается список опций (рис. 8.9).

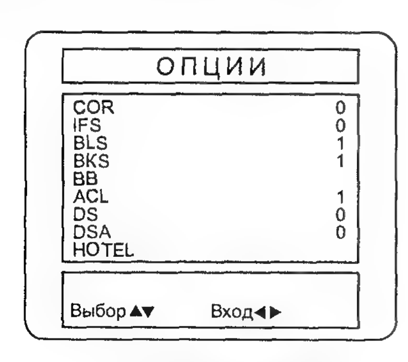



*Рис. 8.9. Меню ОПЦИИ*

Из девяти параметров для изменения доступны для регулировки только два:

- BB — включение синего фона при отсутствии сигнала;
- HOTEL — запрет возможности настройки программ (если установить значение опции 1, то в пользовательском меню не будет доступна опция НАСТРОЙКА).

Остальные опции — это специфические параметры видеопроцессора TDA8842.

### Тест RGB

Меню ТЕСТ RGB необходимо для запуска теста основных цветов и используется в заводских условиях для тренировки всех узлов шасси. С момента перехода в это меню телевизор будет входить в этот режим автоматически при включении сетевого выключателя. Для выхода из режима нажимают кнопку MUTE на ПДУ.

Меню ***Автоподстройка*** необходимо для более точной настройки телевизора на технологические каналы завода-изготовителя. При работе специалиста сервисной службы эта функция не используется.

### Инициализация микросхемы ЭСППЗУ при ее замене

Программное обеспечение микроконтроллера отслеживает содержимое микросхемы энергонезависимой памяти D102. В случае ее замены данные в микросхему записываются микроконтроллером автоматически через 10 секунд после выхода телевизора из дежурного режима. При этом устанавливаются усредненные значения параметров. Некоторым параметрам (например, IF-PLL) необходимо присвоить точные значения. Эти операции выполняют в сервисном режиме.

## Последовательность операций после замены кинескопа или отклоняющей системы

1. Устанавливают ОС на горловину кинескопа, затем временно фиксируют ее винтом (рис. 8.10).
2. Подключают жгут с разъемом ОС к разъему XP401.
3. Включают телевизор, размагничивают кинескоп с помощью внешней петли размагничивания и подают на его антенный вход с генератора сигнал «красное поле».
4. Включают режим настроек изображения СТАНДАРТНЫЙ кнопкой «FUZZY» на ПДУ.
5. Поворачивают ОС таким образом, чтобы стороны растра располагались параллельно сторонам экрана.
6. Отпускают фиксирующий винт ОС (рис. 8.10) и отводят ОС назад так, чтобы на экране отображалась вертикальная красная зона (рис. 8.11).
7. Раздвигая и вращая планки двухполюсных магнитов чистоты цвета (рис. 8.9), устанавливают красную зону в центр экрана, при этом размеры зеленой и синей зон должны быть одинаковыми (рис. 8.11).
8. Сдвигают ОС вперед таким образом, чтобы экран равномерно окрасился красным цветом.

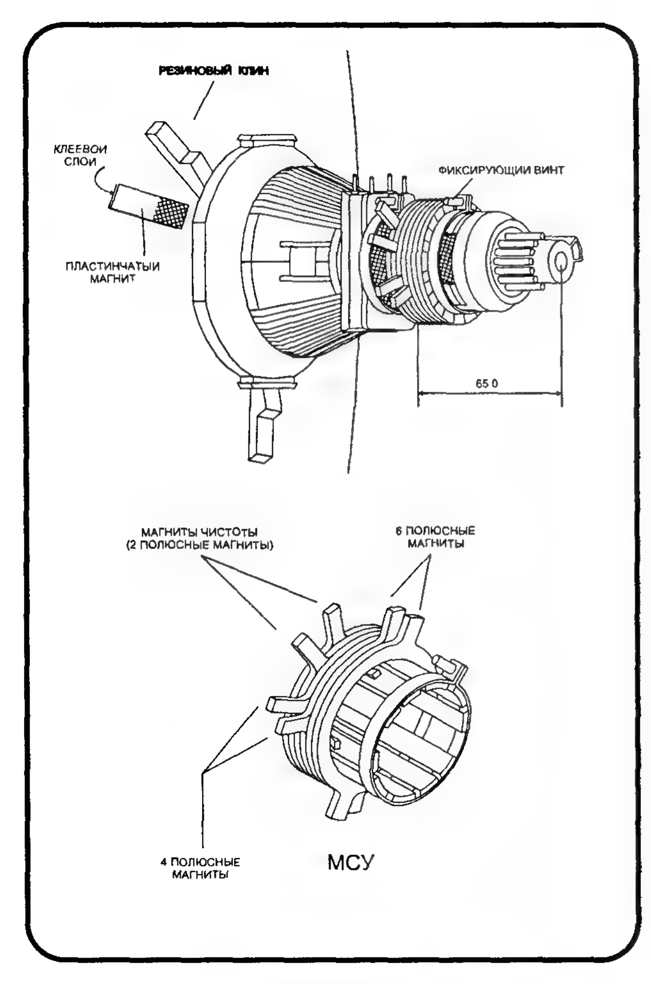



*Рис. 8.10. Отклоняющая система*

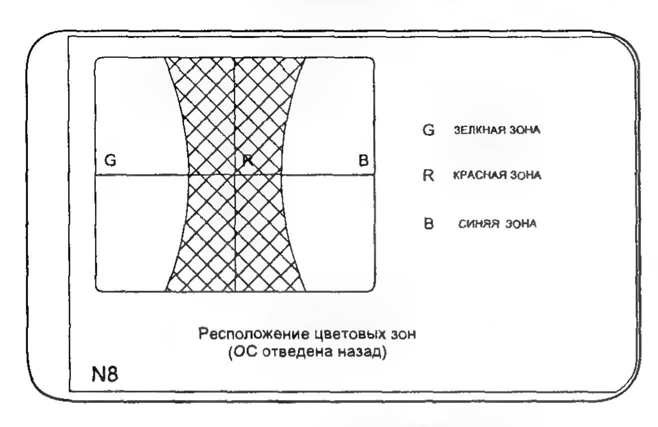



*Рис. 8.11. Расположение цветоеых зон*

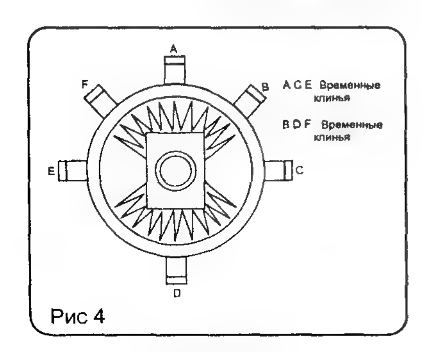



*Рис. 8.12. Установка ременных резиноеых клиньее*

Временно помещают резиновый клин А (рис. 8.12) между колбой кинескопа и ОС в крайней верхней точке. При этом бумагу, закрывающую липкий слой клина, не снимают. Слегка затягивают фиксирующий винт ОС.

9. Проверяют чистоту цвета красного поля и при необходимости выполняют дополнительные регулировки с помощью двухполюсных магнитов.

10. Подают на антенный вход телевизора с генератора сигнал «сетка» и, вращая навстречу друг другу планки четырехполюсных магнитов (рис. 8.13), сводят красные и синие вертикальные линии в центре экрана.

11. Одновременно вращая планки четырехполюсных магнитов и сохраняя угол между ними, сводят красные и синие горизонтальные линии в центре экрана (рис. 8.13).

| Тип магнитов | НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ | Смещение красного (R) и синего (В0 лучей |
|---|---|---|
| 4-х полюсные | ПРОТИВОПОЛОЖНОЕ | ←B R→ или B→ ←R |
| 4-х полюсные | СОВМЕСТНОЕ | B↑ R↓ или B↓ R↑ |
| 6 х полюсные | ПРОТИВОПОЛОЖНОЕ | ←B ←R или B→ R→ |
| 6 х полюсные | СОВМЕСТНОЕ | B↑ R↑ или B↓ R↓ |

*Рис. 8.13. Регулироека сведения с помощью 4- и 6-полюсных магнитое*

12. Вращая навстречу друг другу планки шестиполюсных магнитов (рис. 8.13), сводят фиолетовую (красно-синюю) и зеленую вертикальные линии в центре экрана.

13. Одновременно вращая планки шестиполюсных магнитов и сохраняя угол между ними, сводят фиолетовую (красно-синюю) и зеленую горизонтальные линии в центре экрана.

14. Снимают временно установленный резиновый клин (позиция А на рис. 8.12) и, наклоняя фронтальную часть ОС вверх или вниз, добиваются наилучшего сведения перекрещивающихся вертикальных и горизонтальных красных и синих линий (рис. 8.14) Не снимая защитной бумаги с липкого слоя резиновых клиньев, временно помещают их между ОС и кинескопом (позиции А и D на рис. 8.12).

15. Наклоняя фронтальную часть ОС вправо или влево, добиваются наилучшего сведения параллельных вертикальных и горизонтальных красных и синих линий (рис. 8.14). Не снимая защитной бумаги с липкого слоя резиновых клинь-

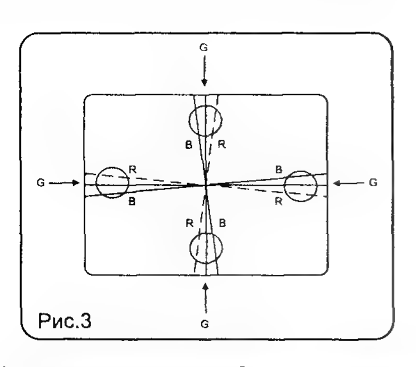



*Рис. 8.14. Регулировка сведения с помощью ОС*

ев, временно помещают их между ОС и кинескопом (позиции Е и С на рис. 8.12).

16. Подготавливают новые резиновые клинья (снимают с них защитную бумагу, наносят силиконовый клей на поверхность клиньев, которая соприкасается с кинескопом), и устанавливают их в позиции B, D, F (рис. 8.12). Временные клинья А, С, D, E снимают.

17. С помощью краски фиксируют положение колец магнитов чистоты цвета и статического сведения и затягивают фиксирующий винт ОС.

18. Для дополнительного сведения лучей кинескопа в углах кинескопа используют пластинчатые магниты (рис. 8.10). Помещают магнит между ОС и кинескопом, перемещая его, находят оптимальное положение и закрепляют магнит.

## Типовые неисправности шасси А-2000 и способы их устранения

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима не светится, предохранитель FU1 неисправен*

Скорее всего, причина подобной неисправности — выход из строя силовых элементов в первичных цепях источника питания. Отключают телевизор от сети и омметром проверяют на короткое замыкание диодный мост VD202-VD205, конденсаторы С201, С203, С204, С208, С209, С213, С214, С217, позистор R201, обмотку 1—4 трансформатора TV201. Если эти элементы исправны, выпаивают дроссель L202 и проверяют микросхему D201 на отсутствие короткого замыкания между выводами 1 и 2. Микросхема может выйти из строя, если конденсатор С204 в обрыве.

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима не светится, предохранитель FU1 исправен*

Если после включения телевизора на выводе 1 контроллера D201 отсутствует напряжение 300 В, то проверяют на обрыв элементы цепи: FU1, SA201, L201, VD202—VD205, выв. 1—4 TV201. Если напряжение 300 В есть, а импульсы (осц. 1 на рис. 3) отсутствуют, значит не работает преобразователь. Проверяют питание микросхемы D201 (около 12...15 В на выводе 9). Если напряжение отсутствует или меньше нормы, проверяют следующие элементы: R206, С206, VD207, обмотку 6—7 TV201. Если они исправны — заменяют микросхему.

Если питание микросхемы D201 в норме, а преобразователь не работает, измеряют напряжение на выв.е 6 D201. Если напряжение на нем около 5 В, то неисправны вторичные цепи источника — короткое замыкание. С помощью омметра определяют причину и устраняют.

Если преобразователь работает и напряжения на выходе ИП (123 , 15 и 16 В) в норме, проверяют напряжение5 В на выводе 9 линейного стабилизатора D206. Если напряжение значительно меньше нормы или равно нулю, проверяют нагрузочные цепи на отсутствие короткого замыкания и, если они исправны, — заменяют стабилизатор.

При наличии 5 В на выводе 9 D201 проверяют стабилизаторы 3,3 В (D203) и 2,5 В (D204), поступление этих напряжений на микроконтроллер D103 (см. таблицу 8.2).

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима самостоятельно мигает определенное число раз*

Если светодиод дежурного режима мигает с частотой примерно один раз в секунду, это означает, что микросхема ЭСППЗУ D102 не отвечает микроконтроллеру по шине I²C. Проверяют питание микросхемы (5 В на выводе 8). Если оно в норме, то микросхему заменяют.

Если светодиод дежурного режима мигает с частотой примерно один раз в три секунды, это означает, что видеопроцессор TDA8842 не отвечает микроконтроллеру по шине I²C. Проверяют исправность ключей на полевых транзисторах VT105 и VT106, наличие напряжения 8 В на выв. 12 и 37 видеопроцессора D302. При отсутствии питания проверяют стабилизатор D206. В рабочем режиме на его выводе 4 должен быть низкий потенциал.

### *Нет растра*

Визуально проверяют свечение накала подогревателя кинескопа. Отсутствие свечения и характерного треска высокого напряжения после включения или выключения телевизора говорит о неисправности в схеме строчной развертки. Проверяют поступление напряжения 123 В на коллекторе транзистора VT403. Если напряжение равно нулю, проверяют исправность источника и цепи: обмотка 13—14 TV201, VD211, L401, L402, С233, С417. Если один из дросселей L401 или L402 в обрыве — скорее всего транзистор VT403 неисправен (пробой).

При наличии напряжения 123 В на коллекторе VT403 и отсутствии импульсов ОХ (осц. 13 на рис. 3) проверяют наличие импульсов запуска строчной развертки на выводе 40 D302 и исправность элементов схемы: C401, VT401, C403, TV401, VT403. Если указанные элементы исправны, а сигнала на выходе схемы (осц. 13) нет — заменяют ТДКС TV402.

В случае, когда высокое напряжение есть, а подогреватель кинескопа не светится, проверяют на обрыв подогреватель (контакты 9 и 10 на разъеме XS503), резистор R5426 и обмотку 10—8 ТДКС.

### *Нет изображения, растр и звук есть*

Если видеосигналы на выходах видеоусилителя D601 (выводы 7—9) отсутствуют, проверяют их на выходах видеопроцессора — выводах 19—21 D302. Если и там их нет, возможно, работает схема защиты от прожога кинескопа (вход — вывод 22), контролирующая сигнал Vguard, формируемый кадровой разверткой (вывод 8 D401). Если импульсы поступают, возможно, работает схема ограничения тока лучей. Измеряют напряжение на выв. 22 D302. Если оно меньше 1 В, выясняют причину формирования аварийного сигнала и устраняют.

Если видеосигналы есть на входах видеоусилителя D501 (выводы 1—3), проверяют питание микросхемы (200 В на выводе 6). При отсутствии питания проверяют следующие элементы: обмотку 8—9 VT402, R418, VD405, контакт 1 разъема XP402/XS502, C423, R504, C504, C502. Косвенным признаком неисправности микросхемы D501 служит сильный перегрев и потемнение резистора R504.

### *Звук искажается*

Вначале проверяют в пользовательском меню, правильно ли установлена система вещания (SECAM D/K). Затем для упрощения процесса поиска неисправности подают звуковой сигнал на НЧ вход (через разъемы XS302 или XS302). Если звук при этом нормальный, наиболее вероятная причина неисправности — тюнер A301. Возможно, он просто неточно настроен на телевизионный канал. Тюнер лучше проверить заменой на заведомо исправный.

Если же звук искажается и при работе от НЧ входа, проверяют исправность следующих элементов: C326, L302, C322, VT303, ZQ301, ZQ302.

### *Нет звука, изображение в норме*

Вначале проверяют исправность УМЗЧ D301. Для этого достаточно коснуться пинцетом с неизолированными ручками вывода 3 микросхемы. Если при этом в динамической головке появится фон переменного тока — микросхема исправна. Если звука не будет, проверяют питание микросхемы (16 В на выводе 2), ключ на транзисторе VT302 (он должен быть закрыт низким потенциалом с вывода 4 МК) и динамическую головку. В случае если все в норме, заменяют микросхему D301.

Если УМЗЧ исправен, проверяют внешние элементы микросхемы D302: Q303, ZQ305, C322, C326, C338, C346. Если они исправны — заменяют микросхему D302.

### *Сразу после включения телевизор переключается в режим защиты (на экране при увеличении ускоряющего напряжения регулятором Screen видна узкая горизонтальная полоса)*

Проверяют наличие напряжения питания микросхемы кадровой развертки TDA8356 (13 В на выводе 3 и 45 В на выводе 6). При отсутствии напряжений проверяют следующие источники.

— 45 В. обмотка 3—8 TV402, R419, VD406, C414, C409, C410;
— 13 В: обмотка 5—8 TV401, R420, VD407, C415, C407, R411).

Если напряжения питания есть, проверяют поступление пилообразных импульсов (осц. 10 на рис. 8.3) на выводы 1 и 2 TDA8356 с видеопроцессора (выводы 46 и 47 D302). Если импульсы поступают, а кадровой развертки нет, скорее всего, неисправна микросхема кадровой развертки. Если импульсы отсутствуют на выводах 46 и 47 видеопроцессора, проверяют внешние элементы микросхемы: C350, C351, C406, C408, R358. Если они исправны — заменяют видеопроцессор.

### *Нет изображения или звука при работе с НЧ входа*

Подключают к одному из разъемов, SCART или RCA, источник (например, видеомагнитофон), переключают телевизор в режим ВИДЕО и с помощью осциллографа контролируют цепи прохождения следующих сигналов:

— изображения: (контакт 19 XS302/контакт 1XS301—2, R323, R347, C340, вывод 17 D302);
— звука (контакты 2, 6 XS302/контакт 1 XS301—1, R320/R324/R318, C318, R328, вывод 2 D302). Если сигналы поступают на микросхему, то ее заменяют.

# Глава 9. Телевизоры СОКОЛ

## Модели: 37/51/54ТЦ6150

## Шасси: A-2010Z/A-2011Z

## Общие сведения

Основные технические характеристики телевизоров, выполненных на шасси A-2010Z/A-2011Z приведены в таблице 9.1.

***Таблица 9.1***

***Основные технические характеристики телевизоров***

| | | |
|---|---|---|
| Шасси | A2010Z/A2011Z | |
| Диагональ кинескопа, дюймы | 14, 20 и 21 | |
| Высокое напряжение, кВ | 27,5 | |
| Автоматический выбор системы вещания | PAL/SECAM - B/G,D/K,<br>(видео – NTSC -3,58/4,43) | |
| Антенный импеданс, Ом | 75 | |
| Тюнер | Цифровой тюнер типа DT5-BF14D | |
| Принимаемые каналы | МВ каналы 1-5, 6-12 стандарта D/K | |
| | каналы 2-4, 5-12 стандарта B/G | |
| | ДМВ каналы 21-60 стандарта D/K | |
| | каналы 21-69 стандарта B/G | |
| | КАТВ каналы СК1-СК18 стандарта D/K | |
| | каналы S1-S20 стандарта B/G | |
| Промежуточные частоты, МГц | видео | 38,9 |
| | звук | 32,4 (D/K)<br>33,4 (B/G) |
| | цветность | 34,47 (PAL)<br>34,5 (SECAM)<br>34,65 (SECAM)<br>35,32 (NTSC) |
| Количество программ | 60 | |
| Подключение внешних устройств | Разъем EURO-SCART | |
| Номинальная выходная мощность звукового канала, Вт | 3 | |
| Напряжение питания | Напряжение 170 . 250 В частотой 50/60 Гц | |
| Потребление в дежурном/рабочем режимах, Вт | не более 5/80 | |

Шасси A-2010Z/A-2011Z разработаны с применением комплекта современных интегральных микросхем фирм PHILIPS Semiconductors, INFINEON Technologies и ZILOG.

Применение данного комплекта микросхем позволило спроектировать шасси с оптимальным соотношением цена-качество. Телевизоры с шасси A-2010Z/A-2011Z технологичны в производстве, удобны в сервисном обслуживании и эксплуатации, имеют возможность дополнительного наращивания функциональных возможностей (телетекст, игры и др.).

Принципиальная схема телевизоров с диагональю кинескопа 37 и 51 см приведена на рис. 9.1, а с диагональю кинескопа 54 см — на рис. 9.2.

## Описание принципиальной электрической схемы шасси A-2010Z/A-2011Z

### Система управления

Система управления построена на основе микроконтроллера Z90233/A-2010Z/A-2011Z, энергонезависимого электрически-стираемого запоминающего устройства 24LC08B/P, ИК приемника SFH 5110-36, пульта дистанционного управления и кнопок панели управления.

Однокристальный CMOS-микроконтроллер управления Z90233 — разработка фирмы ZILOG. Приведем основные характеристики микросхемы:

- 16 Кбайт внутреннего ПЗУ;
- тактовая частота ядра — 6 МГц;
- 27 универсальных портов ввода-вывода;
- четыре аналого-цифровых входа;
- формирователь сигналов OSD и FB («быстрое бланкирование» для OSD меню);

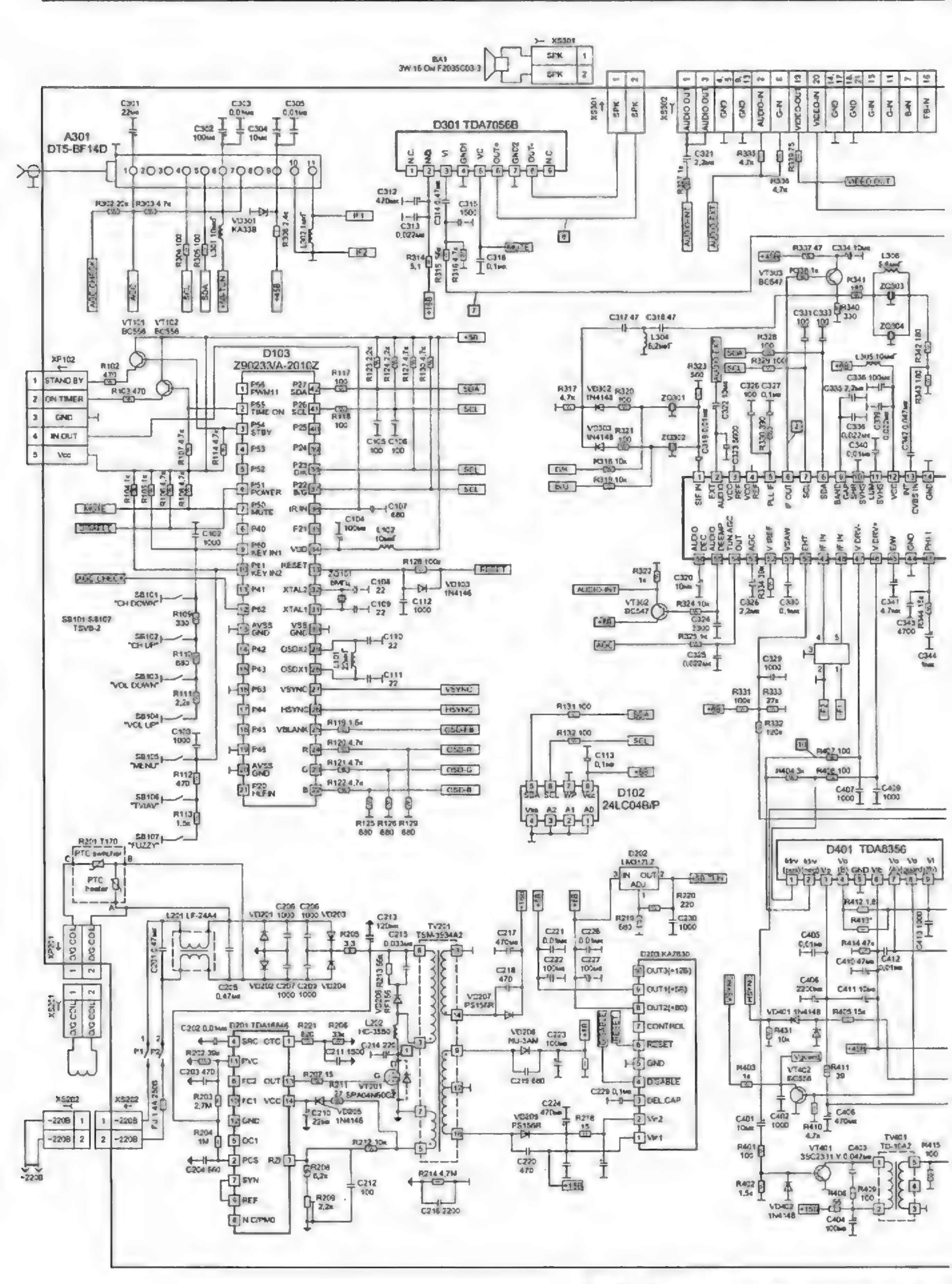
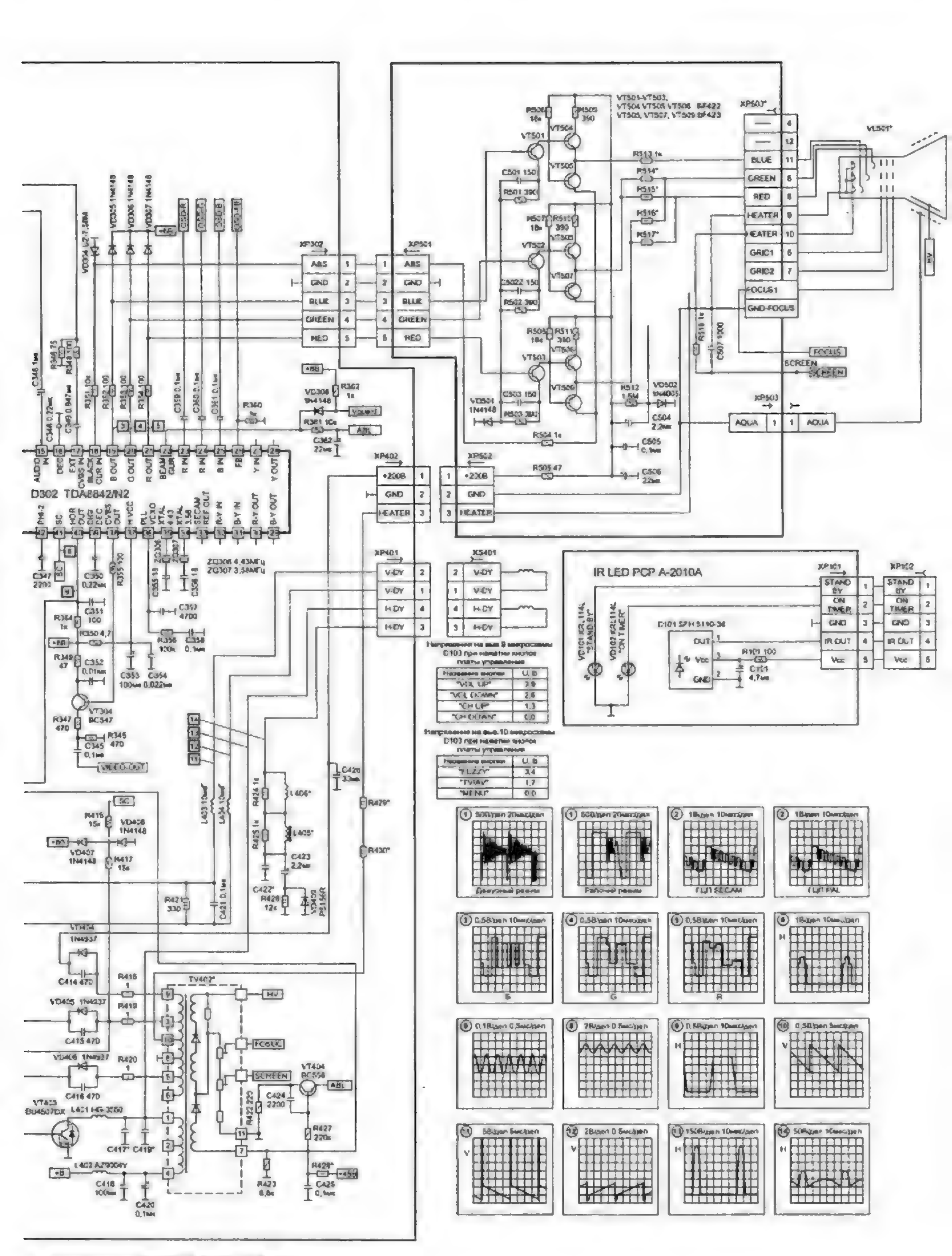



Рис. 9.1. Принципиальная электрическая схема


D302 TDA8842/N2
IR LED PCP A-2010A
XP302
XP501
XP402
XP502
XP401
XS401
XP503*
XP503
XP101
XP102
VL501*
VT501–VT503, VT504,VT505,VT506 BF422, VT505,VT507,VT509 BF423
ABS
GND
BLUE
GREEN
RED
HEATER
GRID1
GRID2
FOCUS1
GND-FOCUS
AQUA
+200B
V-DY
H-DY
STAND BY
ON TIMER
IR OUT
Vcc
D101 SFH 5110-36
TV402*
HV
FOCUS
SCREEN
ABL
VIDEO OUT
VT304 BC547
VT404 BC558
ZQ306 4,43МГц
ZQ307 3,58МГц
"VOL UP" 3,9
"VOL DOWN" 2,6
"CH UP" 1,3
"CH DOWN" 0,0
"TV/AV" 1,7
"MENU" 0,0
Дежурный режим
Рабочий режим
ПЦТ SECAM
ПЦТ PAL

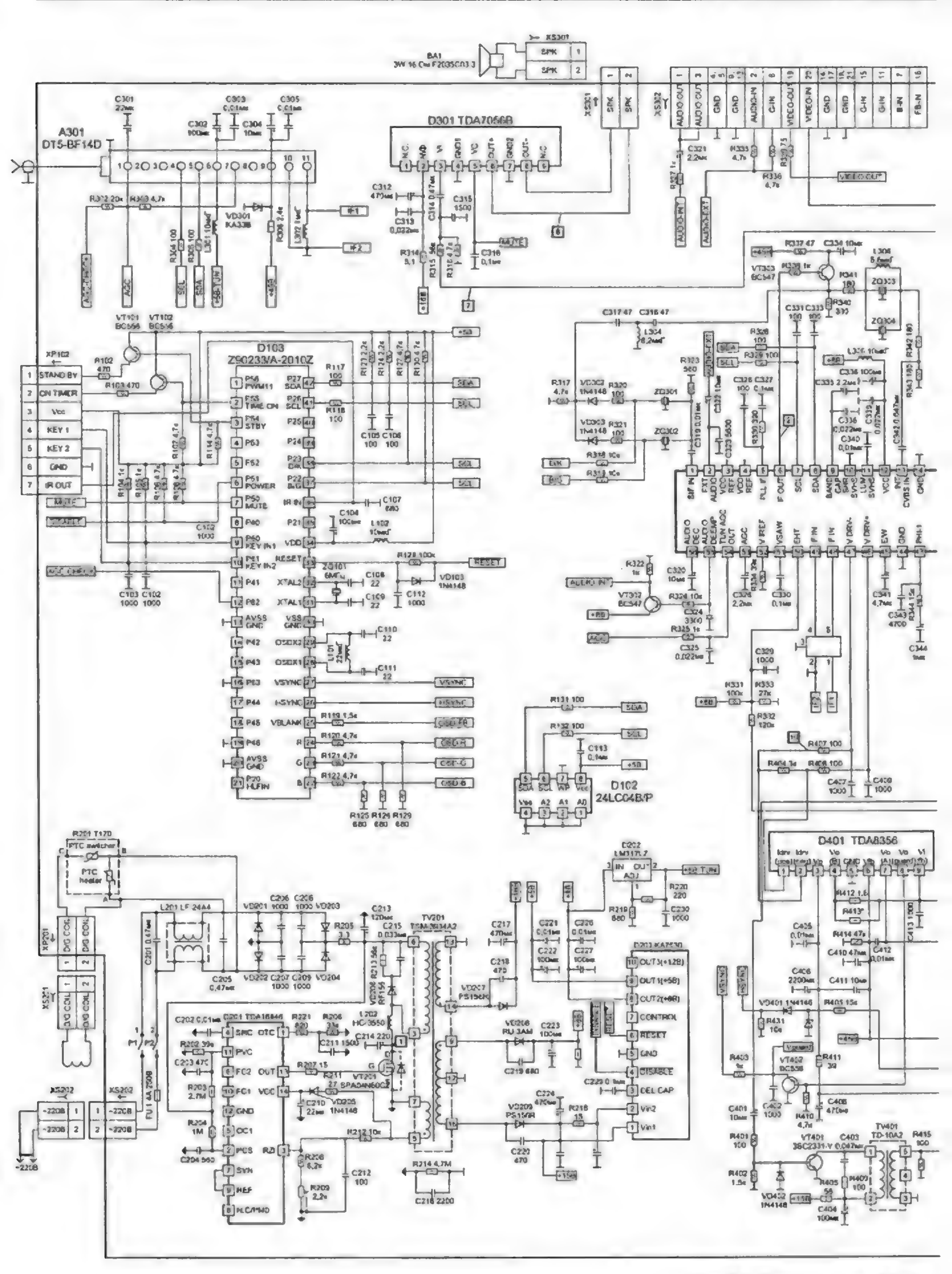
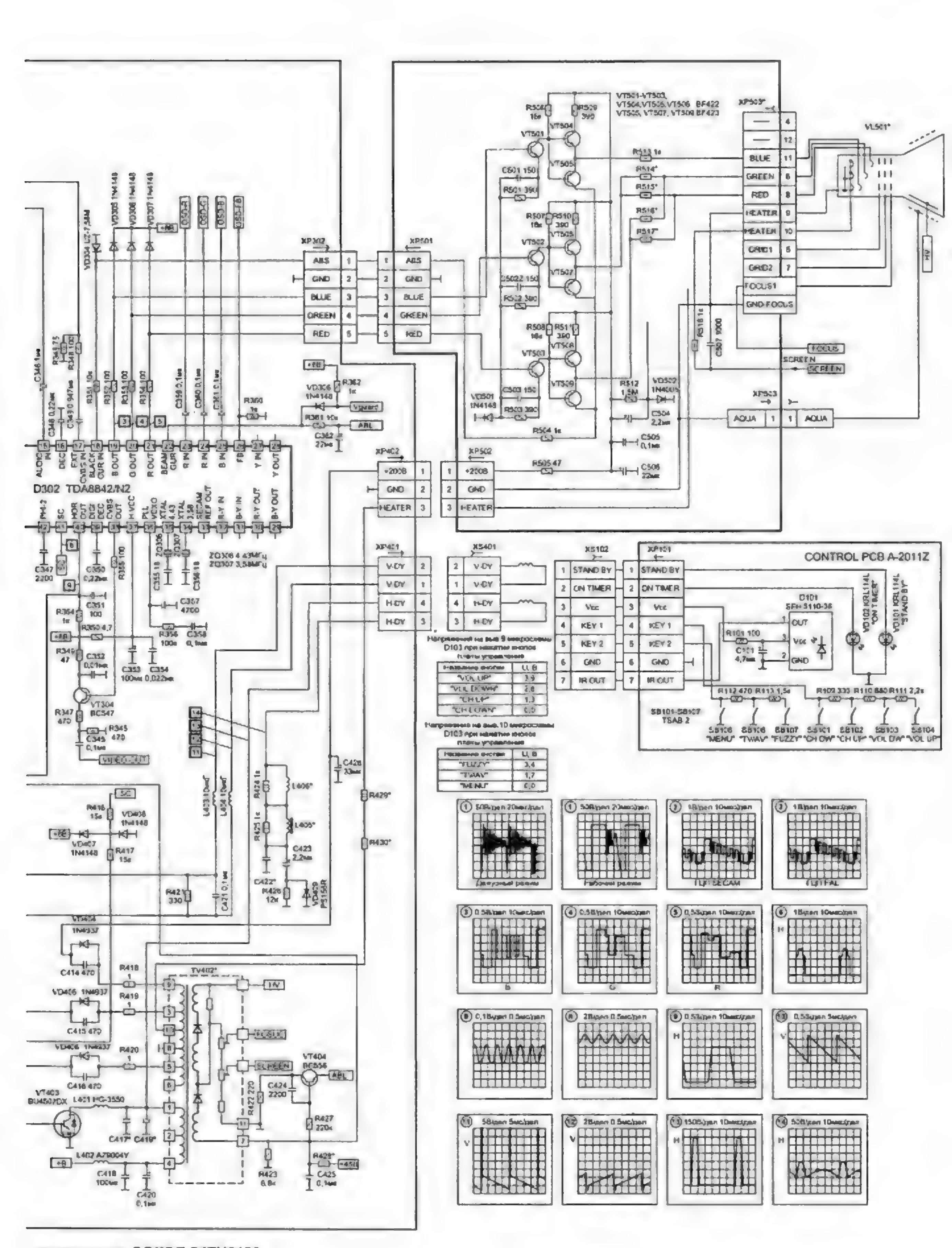


Рис. 9.2. Принципиальная схема




| Название кнопки | U, В |
| --- | --- |
| "VOL UP" | 3,9 |
| "VOL DOWN" | 2,6 |
| "CH UP" | 1,3 |
| "CH DOWN" | 0,0 |

| Название кнопки | U, В |
| --- | --- |
| "FUZZY" | 3,4 |
| "TWAV" | 1,7 |
| "MENU" | 0,0 |

- два цифровых интерфейса $I^2C$;

Вход RESET (вывод 33) сброса всех блоков микроконтроллера при подаче питания. Этот сигнал вырабатывает стабилизатор напряжения KA7630.

Микроконтроллер соединен с видеопроцессором, тюнером и ЭСППЗУ с помощью цифровой шины $I^2C$. По ней передаются команды управления режимами работы микросхем, настройки на каналы, выбора программ, регулировки параметров изображения и звука.

ЭСППЗУ запоминает настройку на 60 каналов, параметры изображения для всех программ и значения громкости звучания.

Команда от пульта дистанционного управления посредством ИК лучей принимается интегральным ИК приемником SFH 5110-36, преобразуется в импульсный сигнал и передается на микроконтроллер, где дешифрируется и исполняется. Для подключения кнопок передней панели используются вывод 9 (KEY IN1) и 10 (KEY IN2) микроконтроллера. Определение, какая кнопка нажата в данный момент, происходит путем аналогово-цифрового преобразования входного напряжения, определяемого делителем напряжения на резисторах R102—R107 и кнопках SB 101—107.

Для управления дежурным режимом используется, вывод 6 POWER микроконтроллера. Подача высокого потенциала с этого вывода на вывод 4 стабилизатора KA7630 приводит к снятию напряжения 8 В, питающего видеопроцессор и 5 В, питающего тюнер.

Микроконтроллер формирует OSD меню и сигнал бланкирования. R, G, B составляющие OSD меню подаются на вывод 23, 24, 25 видеопроцессора. Для синхронизации OSD меню предназначены строчные импульсы обратного хода H SYNC (вывод 26 микроконтроллера) и кадровые импульсы обратного хода V SYNC (вывод 27 микроконтроллера).

Для синхронизации внутренних цепей микроконтроллера используется кварцевый резонатор ZQ101 6 МГц (выводы 31 и 32 микроконтроллера), а для синхронизации генератора OSD меню LC цепочка C110, L101, C111 (выводы 28 и 29 микроконтроллера).

## Тракты обработки сигналов изображения и звукового сопровождения

PLL — тюнер DT5-BF14D производит селекцию и усиление входных сигналов диапазона MB, ДМВ, КТВ и преобразование в промежуточную частоту.

Управление тюнером (настройки на каналы, переключение диапазонов, переключение программ) осуществляется микроконтроллером Z90233/A-2010Z/A-2011Z по шине I2C.

С выхода тюнера сигнал ПЧ поступает на фильтр ПАВ (поверхностные акустические волны) ZQ305 K2955M. Фильтр ПАВ выделяет требуемую полосу частот ПЧ сигнала из спектра выходного сигнала тюнера. С фильтра ПАВ сформированный ПЧ сигнал поступает на вход ПЧ видеопроцессора TDA8842/N2 (выв. 48 и 49).

Однокристальный видеопроцессор TDA8842/N2 имеет следующие технические характеристики:

- тракт ПЧ с ФАПЧ демодулятором без внешнего контура;
- мультистандартный FM-демодулятор звука (от 4,5 до 6,5МГц);
- Аудио переключатель;
- входы для внешних сигналов ПЦТС и Y(ПЦТС)/C;
- Интегрированная схема декодера SECAM;
- Интегрированная линия задержки сигнала яркости;
- Функция Black stretch (расширение черного);
- Функция Blue stretch (расширение синего);
- Схема автобаланса белого по двум точкам (в черном и в белом);
- Линейный вход RGB и быстрое бланкирование;
- Функция Blue back (синий фон) при отсутствии сигнала;
- Управление различными функциями при помощи цифровой шины;
- Потребляемая мощность 0,85 Вт;
- Высокое качество обработки сигналов в системе SECAM.

В видеопроцессоре TDA8842/N2 происходит преобразование ПЧ сигнала (38,9 МГц) PLL демодулятором и получение полного цветового видеосигнала (выв.6 видеопроцессора). Параметры PLL демодулятора определяют элементы R330, C326, C327 подключенные к выводу 5 видеопроцессора. Видеопроцессор, в зависимости от уровня входного сигнала ПЧ, поступающего от тюнера, вырабатывает сигнал АРУ (вывод 54 TUN AGC OUT). АПЧГ тюнера осуществляется по шине $I^2C$. Далее сигнал через эмиттерный повторитель (VT303), через режекторные фильтры L306, ZQ303, ZQ304 поступает на видеопроцессор (INT CVBS IN вывод 13). Внутри видеопроцессора происходит обработка видеосигнала, матрицирование и получение выходных сигналов R, G, B (выводы 19, 20, 21). Видеопроцессор позволяет декодировать системы цветности PAL, SECAM, NTSC 3,58, NTSC 4,43.

Внутри видеопроцессора есть схема опознавания системы цвета. Для нормальной работы

схемы декодирования и опознавания систем цвета необходим стандартный трехуровневый импульс синхронизации SSC (выводы 41 видеопроцессора).

С эмиттерного повторителя (VT303) снимается и ПЧ звукового сигнала, который поступает на схему полосовой фильтрации. С317, С3318, L304 и коммутируемые фильтры ZQ301, ZQ302. После фильтрации сигнал ПЧ звука поступает на вход SIF IN (вывод 1) видеопроцессора. В видеопроцессоре происходит ЧМ демодуляция ПЧ звукового сигнала, его усиление (усиление регулируемое). Усиленный звуковой сигнал поступает на вывод 15 AUDIO OUT видеопроцессора для последующей подачи на усилитель низкой частоты. Усилитель низкой частоты (УНЧ) выполнен на мостовой микросхеме TDA7056B (максимальная выходная мощность 3 Вт). Регулировка громкости звучания осуществляется изменением амплитуды входного сигнала, поступающего на выв. 3 УНЧ. Изменение амплитуды сигнала осуществляется в видеопроцессоре и управляется микроконтроллером по шине I²C. Режим выключения звука (MUTE) осуществляется в два этапа: первый этап — подача с микроконтроллера сигнала низкого уровня на вывод 5 усилителя низкой частоты, второй этап уменьшение амплитуды выходного сигнал видеопроцессора до нуля.

Сформированные R, G, В сигналы с выв.19, 20, 21 видеопроцессора поступают на транзисторные видеоусилители. Транзисторные видеоусилители усиливают входные R, G, В сигналы до уровней необходимых для работы кинескопа. Видеоусилители обладают следующими свойствами: коэффициентом усиления около 50, схемой измерения для автобаланса, полосой пропускания видеосигнала 4,0 МГц.

В телевизоре применена схема автобаланса белого по двум точкам: в черном и в белом. Схема работает таким образом: в одном полукадре вырабатываются измерительные импульсы для определения тока лучей в черном, а в другом полукадре — в белом. Видеопроцессор вырабатывает измерительные импульсы (19, 20, 21 строка видеосигнала) в составе сигналов RGB. Видеоусилители имеют схему автобаланса белого (транзисторы VT505, VT507, VT509), которая формирует измерительные импульсы, соответствующие току каждого луча кинескопа, по уровням которых видеопроцессор изменяет соотношение размахов сигналов RGB для сохранения баланса белого.

## Строчная развертка

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме на элементах VT401, TV401, VT403, TV402. Видеопроцессор D302 вырабатывает на выводе 40 (осц. 9) импульсы запуска строчной развертки. Эти импульсы поступают на каскад драйвера VT401, который нагружен на межкаскадный трансформатор TV401 (TD-10A2). Трансформатор накапливает энергию в обмотке за время открытого состояния транзистора VT401. Транзистор открывается положительным импульсом запуска строчной развертки. По окончании импульса транзистор закрывается, возникает импульс э.д.с самоиндукции за счет энергии, накопленной в первичной обмотке. Этот импульс трансформируется во вторичную обмотку трансформатора и используется для формирования отрицательно нарастающего базового тока выходного транзистора VT403. Питающее напряжение В+ (112.. 118 В, зависит от диагонали кинескопа) поступает от источника питания через дроссель L402, первичную обмотку 1—4 TV402 и дроссель L401 на коллектор транзистора VT403.

В установившемся режиме схема работает следующим образом. В первую половину прямого хода магнитная энергия, накопленная в строчных катушках ОС во время предыдущего процесса отклонения, создает линейно уменьшающийся ток отклонения, перемещающий электронные лучи от левого края экрана до его середины. Этот ток протекает через строчные катушки ОС, катушку линейности строк L405 и конденсатор прямого хода С422. Конденсатор С422 подзаряжается протекающим током отклонения.

К моменту прихода лучей к середине экрана, когда ток отклонения уменьшается до нуля, от трансформатора TV401 на базу транзистора VT403 поступает положительный импульс, который его открывает. В момент времени, когда ток в отклоняющих катушках равен нулю, вся энергия строчного контура сосредоточена в конденсаторе С422. Этот конденсатор, разряжаясь через открытый транзистор VT403 и строчные катушки, создает нарастающий ток отклонения второй половины прямого хода, перемещающий электронные лучи от середины экрана до его правого края. К моменту прихода лучей к правому краю экрана транзистор VT403 закрывается отрицательными импульсами напряжения, поступающими на его базу с трансформатора TV401. На коллекторе транзистора VT403 при этом возникает положительный синусоидальный импульс напряжения в результате колебательного процесса, возникающего в контуре, образованном параллельно соединенными катушками ОС, первичной обмоткой ТДКС и конденсаторами обратного хода С417 и С419. Импульс напряжения обратного хода в этом контуре вызывает изменение полярности отклоняющего тока, что обуславливает быстрое перемещение электрон-

ных лучей от правого края экрана к левому, т. е. обратный ход луча.

ТДКС Т403 используется в качестве источника напряжений для питания кинескопа и некоторых узлов шасси. Во время обратного хода импульсы напряжения на коллекторе закрытого транзистора VT403 достигают величины 1100 В и прикладываются к первичной обмотке ТДКС. Они трансформируются во вторичные обмотки и используются для формирования вторичных питающих напряжений:

- 200 В, питание видеоусилителей;
- 45 В, питание микросхемы кадровой развертки;
- напряжения для питания кинескопа: высокое напряжение второго анода, фокусирующее, ускоряющее и напряжение подогревателя.

С вывода 7 ТДКС на конденсаторе C425 выделяется сигнал для схемы ограничения тока лучей, который через транзистор VT404 поступает на вывод 22 видеопроцессора D302.

С резистора R418 через резистор R417, ограничительные диоды VD408, VD409 и резистор R416 импульсы обратного хода строчной развертки поступают на вывод 41 видеопроцессора для формирования трехуровневых импульсов синхронизации SC.

### Кадровая развертка

Задающий генератор пилообразного напряжения кадровой развертки входит в состав видеопроцессора TDA8842/N2. Пилообразное напряжение снимается с выв. 46 и 47 видеопроцессора (осц. 10) и через RC-цепь поступает на вход микросхемы кадровой развертки — выводы 1 и 2 D401 (TDA8356). Микросхема имеет в своем составе следующие узлы: защиты от перегрева, защиты от замыкания выходов микросхемы между собой, на землю или на источник питания. Выходной каскад построен по мостовой схеме, позволяющей непосредственное подключение кадровых катушек ОС к выходу (выводы 4 и 7). Для работы микросхемы необходимо два источника: 45 В (вывод 6) и +15 В (вывод 3) микросхемы. Оба напряжения вырабатываются строчной разверткой.

Микросхема TDA8356 вырабатывает на выводе 8 импульсы кадровой частоты Guard для схемы защиты кинескопа от прожога, которые через буфер на транзисторе VT402 поступают на вывод 22 видеопроцессора. Эти же импульсы подаются на вывод 27 микроконтроллера для синхронизации генератора экранного меню. При выходе из строя микросхемы TDA8356 импульсы не вырабатывается, и видеопроцессор отключает выходные сигналы RGB для защиты люминофора кинескопа от прожога.

### Источник питания

Источник питания шасси построен по схеме импульсного преобразователя на основе контроллера D201 (TDA16846). Источник питания формирует стабилизированные, гальванически развязанные от сети, напряжения B+ (112...118 В), 16, 15, 8 и 5 В, необходимые для питания всех узлов шасси. Рассмотрим принцип работы источника по принципиальной схеме.

Напряжение питания от сети переменного тока напряжением 220 В подается на разъем XP202 и через плавкий предохранитель FU1 4A поступает на сетевого выключатель SA201. Далее сетевое напряжение фильтруется с помощью фильтра C201 L201 C205 и поступает на схему двухполупериодного выпрямителя VD201—VD204. Резистор R205 служит для ограничения тока заряда конденсатора C213 в первый момент включения. Конденсатор C213 заряжается до напряжения 310 В, которое поступает на первичную обмотку 6—3 (550 мкГн) импульсного трансформатора TV201. Второй конец силовой обмотки подключен к силовому ключу — стоку полевого транзистора VT201. Максимальное время открытия силового ключа (4,5 мкс) определяется цепью R204 C204 (внешние времязадающие элементы генератора в составе микросхемы D201). Через резистор R203 и встроенный в микросхему D201 диод заряжается конденсатор C210 (подключен к выводу питания микросхемы) для запуска контроллера.

Импульсный ток, протекающий в обмотке 6—3 TV201, составляет 2,8 А, а размах импульсов напряжения — около 600 В. Демпфирующая цепь VD206 R213 C215 служит для ограничения выбросов напряжения в момент выключения силового ключа. Частота следования импульсов зависит от степени нагрузки источника питания и регулируется автоматически (в рабочем режиме — около 20...60 кГц).

Обмотка 5—7 TV201 служит для управления контроллером D201 и для его питания в рабочем режиме. Напряжение питания на выводе 14 D201 составляет около 11...12 В. Конденсатор C214 совместно с реактивным сопротивлением силовой обмотки 6—3 TV201 задает частоту свободных колебаний энергии в трансформаторе. Включение силового транзистора всегда происходит в момент перехода свободных колебаний через «точку нуля» (минимальное напряжение на истоке полевого транзистора). Количество пропущенных переходов через «точку нуля», а значит и отдаваемая источником питания мощность, определяется контроллером D201. Время заряда конденсатора C211 равно одному периоду свободных колебаний, а время разряда опре-

деляется количеством пропущенных переходов через «точку нуля». Подстроечным резистором R209, в зависимости от типа кинескопа, выставляется значение напряжения В+ в пределах 112...118 В.

Источник питания переходит в дежурный режим автоматически при снижении потребления энергии, без подачи внешнего управляющего сигнала. Потребляемая мощность в дежурном режиме составляет 3 Вт. Делитель R203 R202 служит для защиты источника питания от повышения и понижения напряжения в сети переменного тока 220В. При повышении напряжения, контроллер D201 уменьшает длительность открытия силового ключа. Если напряжение на выводе 11 D201 становится меньше 1 В, источник питания отключается.

Переменный ток величиной до 3,5 А, служащий для размагничивания кинескопа, течет через катушку D/G COIL только в момент включения телевизора (холодный позистор R201), а затем, после нагрева позистора, ток ограничивается.

С вторичных обмоток импульсного трансформатора снимаются напряжения для питания строчной развертки — В+ , усилителя низкой частоты — 16 В и для питания стабилизатора напряжения D203 (КА7630) — 15 В. Стабилизатор напряжения питания D203 обеспечивает два фиксированных значения напряжения: 5 и 8 В. Напряжение 5 В вырабатывается постоянно и используется для питания микроконтроллера и ИК приемника, а напряжение 8 В отключается сигналом DISABLE с вывода 6 D103, который подается на вывод 4 D203. Так как напряжением 8 В питается задающий генератор строчной развертки (вывод 37 D302) и при отключении этого напряжения строчная развертка выключается, обеспечивается уменьшение энергопотребления шасси в дежурном режиме.

## Регулировка шасси A-2010Z/A-2011Z

Регулировка шасси необходима после ремонта узлов кадровой или строчной развертки, при замене микросхемы ЭСППЗУ D102 или кинескопа VL501. Шасси регулируют в следующей последовательности:

1. Установка напряжения питания выходного каскада строчной развертки В+.
2. Выбор промежуточной частоты радиоканала (IF-PLL).
3. Регулировка параметра АРУ.
4. Регулировка баланса белого.
5. Регулировка геометрии.

### Установка напряжения питания выходного каскада строчной развертки В+

Установка напряжения питания выходного каскада строчной развертки В+ осуществляется с помощью подстроечного резистора R209. Телевизор должен быть включен в рабочий режим, входные сигналы (эфирный или НЧ вход) должны отсутствовать (режим «Синее поле»). Напряжение В+ контролируют вольтметром на резисторе R217. Значение напряжения В+ в зависимости от типа кинескопа должно быть следующим:

- для 14-дюймового кинескопа типа 37GDA85X02 — 115±0,5 В;
- для 20-дюймовых кинескопов типа A48JLL40X02 (ODY-M2002) или A48EAX13X01 — 118±0,5 В.

### Регулировка размера изображения по горизонтали

Регулировка размера изображения по горизонтали осуществляется вращением сердечника дросселя L406. Если вместо дросселя L406 установлена перемычка, регулировка размера изображения по горизонтали осуществляется изменением напряжения питания выходного каскада строчной развертки В+.

Дальнейшие регулировки проводят в сервисном режиме с помощью пульта дистанционного управления.

## Сервисный режим шасси A-2010Z/A-2011Z

Для перехода в сервисный режим последовательно нажимают кнопки ДИСПЛ и ВРЕМЯ на ПДУ. На экране телевизора появится таблица изображенная на рис. 9.3.




*Рис. 9.3. Сервисное меню*

Цифра после надписи СЕРВИС означает номер версии программы для процессора (ZILOG).

Цифра после надписи ВРЕМЯ указывает на количество часов, наработанных телевизором от момента ввода в эксплуатацию. Параметр ВРЕМЯ считывается из памяти EEPROM.

Переход от раздела к разделу осуществляется нажатием соответствующих кнопок ПР на ПДУ.

Выбранная строка выделяется красным цветом. Этими же кнопками осуществляется переход от строки к строке в каждом разделе. Регулировки в пределах строки раздела осуществляются с помощью соответствующих кнопок ЗВ на ПДУ.

Выход из строки в раздел происходит после нажатия кнопки МЕНЮ на ПДУ.

Этой же кнопкой осуществляется выход из сервисного режима.

### Предустановки

В разделе ПРЕДУСТАНОВКИ (рис. 9.4) регулируются два параметра: IF-PLL и АРУ.




***Рис. 9.4. Подменю ПРЕДУСТАНОВКИ***

В строке IF-PLL устанавливается промежуточная частота видеодетектора и схемы АПЧГ 38,9 МГц. Для регулировки параметра АРУ на антенный вход телевизора предварительно подается нормированный сигнал с амплитудой 1,41 мВ (63 дБ/мкВ) и производится настройка на сигнал. Установку порога АРУ можно проводить автоматически с помощью красной кнопки ПДУ, или в ручном режиме, с помощью кнопок ЗВ на ПДУ. Значение напряжения порога АРУ указывается в строке AGC=3.90 и должно быть в диапазоне 3,5...3,9 В.

### Баланс белого

Регулировка баланса белого должна производиться в условиях затемненного помещения, т. е. экран телевизора не должен подвергаться засветке от внешних источников. Вид подменю БАЛАНС БЕЛОГО приведен на рис. 9.5.




***Рис. 9.5 подменю БАЛАНС БЕЛОГО***

Операции производятся в следующей последовательности:

1. Телевизор прогревают не менее 15 мин. в рабочем режиме.

2. Производят установку величины ускоряющего напряжения. Для этого переходят в строку VSD и нажимают кнопку ЗВ ПДУ. На экране появляется тонкая горизонтальная полоса. Регулятором ускоряющего напряжения на ТДКС(SCREEN) необходимо добиться, чтобы свечение полосы стало еле заметным. Выход из режима установки величины ускоряющего напряжения производят нажатием кнопки ЗВ ПДУ. Установленная величина ускоряющего напряжения обеспечивает корректную работу схемы автобаланса. Регулятором фокусирующего напряжения на ТДКС(FOCUS) необходимо добиться четкого изображения букв сервисного меню по всему полю кинескопа.

3. При переходе к строкам C LEV и S BRT устанавливают значения субконтрастности и субъяркости соответственно.

4. Баланс белого устанавливают с помощью параметров R DRV, G DRV и B DRV. Норма уровня белого x=0,3; y=0,31. Установка производится соответствующими кнопками ЗВ на ПДУ.

### Геометрия

Вид подменю ГЕОМЕТРИЯ приведен на рис. 9.6. В строке SBL устанавливается линейность кадровой развертки гашением нижней половины экрана и достижением симметрии верхней и нижней частей экрана. Для этого в строке V SLOPE при значении SBL=1 производится изменение крутизны пилообразного сигнала.

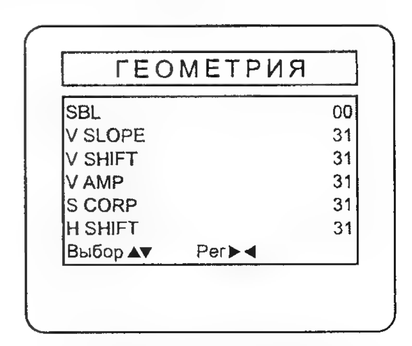



***Рис. 9.6 Меню ГЕОМЕТРИЯ***

При достижении линейности кадровой развертки верхняя граница нижней (погашенной) половины экрана должна совпадать с центром синего центрального крестика (рис.7)

В строке V SHIFT перемещают изображение по вертикали до совмещения границы верхней и

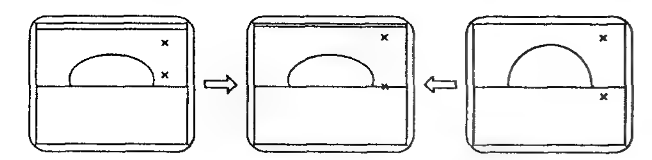


*Рис. 9.7. Регулировка V SLOPE*

нижней частей изображения с юстировочными метками кинескопа (см. рис. 9.8)

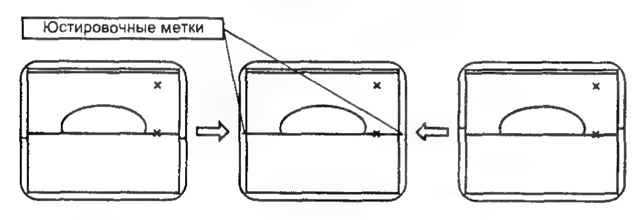



*Рис. 9.8. Регулировка V SHIFT*

В строке V AMP регулируют размер изображения по вертикали в соответствии с рис. 9.9.

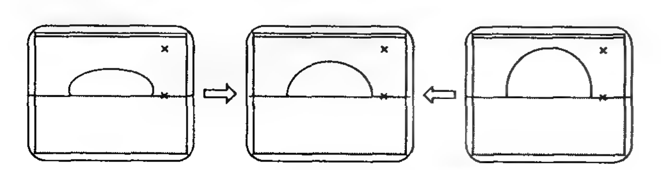


*Рис. 9.9. Регулировка V AMP*

В строке S CORR регулируют S-коррекцию кадровой пилы в соответствии с рис. 9 10.

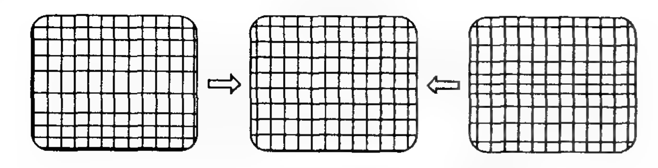


*Рис. 9.10 Регулировка S CORR*

В строке H SHIFT регулируют смещение изображения по горизонтали (рис. 9.11).

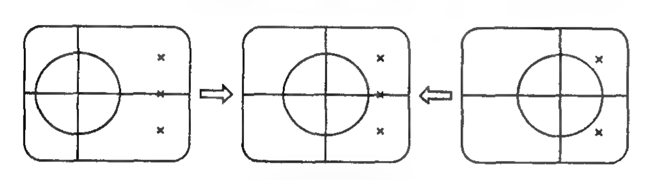


*Рис. 9.11 Регулировка H SHIFT*

**Опции**

При переходе в раздел ОПЦИИ на экране появляется таблица изображенная на рис. 9.12. Из девяти параметров, указанных в таблице, можно изменять только два: BB — включение синего фона при отсутствии сигнала и HOTEL — запрет возможности настройки программ (перепрыгивание строки НАСТРОЙКА в главном меню). Т. е. для изменения состояния данных параметров достаточно выставить в соответствующей строке 0 или 1.

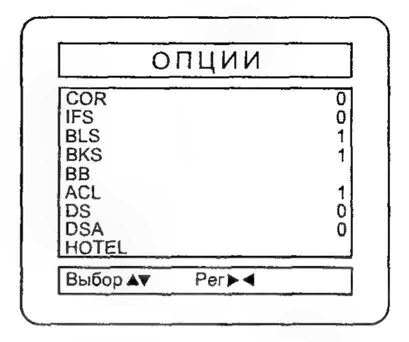



*Рис. 9.12. Меню ОПЦИИ*

Остальные параметры — специфические параметры видеопроцессора TDA8842. Их оптимальные значения (см. таблицу на рис. 9.12) устанавливаются в памяти EEPROM, и изменение этих значений при сервисных регулировках не является необходимостью.

**Тест RGB**

Раздел ТЕСТ RGB необходим для запуска теста основных цветов и используется во время тренировки телевизора. С момента перехода в этот раздел телевизор будет входить в данный режим автоматически при включении сетевого выключателя ВКЛ/ВЫКЛ на панели управления телевизора. Для отмены этого режима необходимо нажать кнопку на ПДУ.

Раздел АВТОПОДСТРОЙКА необходим для более точной настройки телевизора на технологические каналы завода-изготовителя. При работе специалиста сервисной службы эта функция не используется.

## Инициализация ЭСППЗУ при замене микросхемы

Установка параметров ЭСППЗУ при замене микросхемы происходит автоматически через 10 секунд после выхода телевизора из дежурного режима. При этом устанавливаются усредненные значения параметров. Для некоторых параметров (например, IF-PLL) требуется точная установка. Эти операции выполняются в сервисном режиме и описаны выше.

## Типовые неисправности шасси A-2010Z/A-2011Z и способы их устранения

***Телевизор не включается, светодиод дежурного режима не светится***

Возможные причины: обрыв сетевого кабеля, перегорание вставки плавкой FU1, неисправность сетевого выключателя SA201, выход из

строя микросхемы импульсного источника питания TDA16846, транзистора VT201 SPA04N60C2, импульсного трансформатора и др.

Проверьте целостность вставки плавкой FU1. Возможной причиной перегорания FU1 стал пробой диодов VD201—204, конденсаторов С201, С205, С206, С207, С208, С209, С213, силового транзистора VT201 SPA04N60C2. Пробой силового транзистора может вызвать выход из строя микросхемы контроллера питания TDA16846. В исправной схеме в рабочем (дежурном) режиме с выпрямителей импульсного источника питания должны сниматься следующие напряжения питания: 112...130 В (132...150 В); 15 В (16 В); 16 В (17 В).

Другая группа неисправностей это отсутствие питания линейного стабилизатора D203 (КА7630) по выводам 1 и 2. Проверьте поступление напряжения на выводах 1 и 2 КА7630 и наличие напряжения 5 В на выводе 9, как в рабочем так и в дежурном режиме работы телевизора. Так же проконтролируйте напряжение на выводе 4 КА7630. В исправной схеме в дежурном режиме оно должно быть около 0 В, а в рабочем режиме около 5 В.

При условии, что первичный и вторичный источники питания исправны, можно сделать вывод о выходе из строя микроконтроллера D103.

### *Телевизор не включается ни с ПДУ, ни при нажатии кнопок платы управления, светодиод дежурного режима горит и не мигает при нажатии кнопок ПДУ или кнопок на плате управления*

Возможные причины: неисправность ПДУ, неисправность ИК приемника, неисправность самого микроконтроллера Z90233/A-2010Z/A-2011Z.

Проконтролируйте наличие напряжения питания микроконтроллера: 5 В (вывод 34 микроконтроллера). При наличии питающего напряжения на его выводе проверьте поступление с вывода 3 микроконтроллера на вывод 4 (DISABLE) линейного стабилизатора КА7630 напряжения 5 В при переводе телевизора в рабочий режим из дежурного. В нормально функционирующей схеме подача 5 В на вывод 4 КА7630 вызывает появление напряжения 8 В на выводе 8, питающего видеопроцессор TDA8842. Отсутствие напряжения 5 В на выводе 3 микроконтроллера при переводе телевизора в рабочий режим из дежурного говорит о неисправности микроконтроллера. Если напряжение 5 В поступает на вывод 4 линейного стабилизатора, но 8 В не появляется, то неисправен линейный стабилизатор КА7630.

### *Телевизор не включается, светодиод дежурного режима мигает самостоятельно без подачи команды или при нажатии кнопок ПДУ и кнопок на плате управления*

Возможные причины:

1. Светодиод дежурного режима мигает самостоятельно одиночными вспышками — микросхема EEPROM не отвечает микроконтроллеру по шине I2C. Проверьте наличие напряжения питания 5 В на выводе 8 D102 (24LC08B/P). Если этого напряжения нет, проверьте цепь этого источника питания.

2. Светодиод дежурного режима мигает самостоятельно, две вспышки подряд — тюнер не отвечает по шине $I^2C$.

3. Светодиод мигает самостоятельно, три вспышки подряд, то видеопроцессор TDA8842 не отвечает микроконтроллеру по шине $I^2C$. Проверьте поступление напряжения питания 8 В на выводы 12 и 37 видеопроцессора. Напряжение 8 В должно поступать на видеопроцессор только в рабочем режиме телевизора (наличие 5 В на выводе 4 КА7630 см. выше).

Нажмите любую кнопку на плате управления и проверьте, проходит ли команда до микроконтроллера (светодиод дежурного режима должен мигать, когда кнопка нажата). Если команда не прошла значит, неисправен ПДУ (см. рис. 9.13), либо ИК приемник. Проконтролируйте напряжение питания 5 В и выходной сигнал с выхода ИК приемника SFH 5110-36 при подаче команды с ПДУ.

4. Светодиод дежурного режима мигает при подаче сигнала с ПДУ или при нажатии кнопок на плате управления. Если команда проходит, а телевизор не включается в рабочий режим проверьте 8 В источник питания видеопроцессора. Если команда не проходит, проверьте исправность ПДУ и ИК приемника (при отсутствии команды сигнальный выход ИК приемника «подтянут» к шине 5 В).

### *Нет изображения на экране телевизора*

Возможные причины: отсутствие высокого напряжения на втором аноде кинескопа, отсутствие накала кинескопа.

Если есть звуковое сопровождение, а растра нет, проверьте наличие высокого и накального напряжений на кинескопе. Отсутствие напряжений говорит о неисправности каскада строчной развертки.

Проверьте поступление напряжения В+ на коллектор выходного транзистора каскада строчной развертки VT403. Если напряжение В+, отсутствует проверьте исправность источника этого напряжения: диода VD208, дросселей L401, L402, конденсаторов С223, С418. Причиной вы-

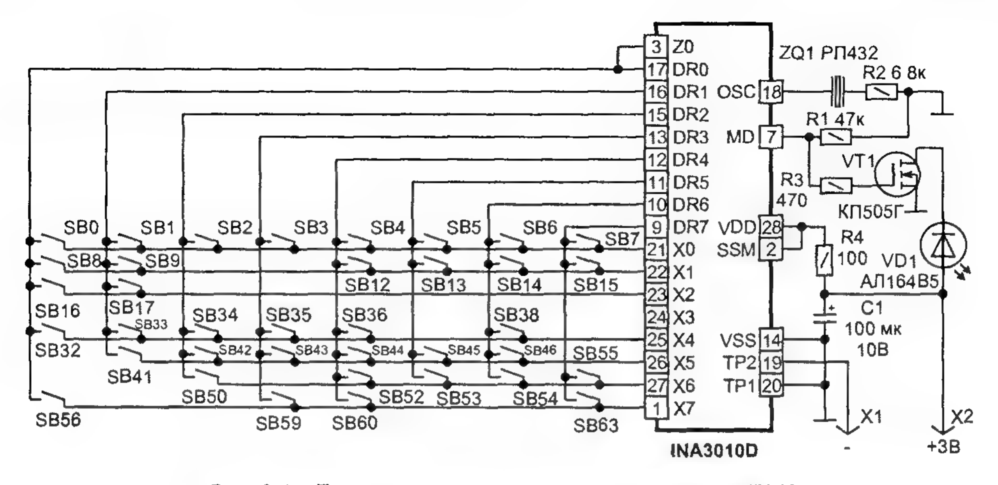



*Рис. 9.13. Принципиальная электрическая схема ПДУ*

хода из строя дросселя L401 может стать пробой транзистора VT403.

При наличии напряжения B+ на коллекторе VT403 проверьте поступление импульса запуска строчной развертки на базу этого транзистора В случае, когда импульс запуска присутствует, то замените транзистор VT403 на заведомо исправный. Если это не помогло, значит вышел из строя ТДКС При отсутствии импульса запуска строчной развертки проверьте последовательно цепь поступления этих импульсов от вывода 40 видеопроцессора TDA8842 до базы транзистора VT403.

Причиной отсутствия импульсов на базе транзистора VT403 может быть неисправность следующих элементов: межкаскадного трансформатора TV401, транзистора драйвера VT401, отсутствие напряжения питания 15 В каскада драйвера (VT401), C401, VD402, самого видеопроцессора и др.

В случае, когда высокое напряжение есть, а накала нет (нить накала кинескопа не светится) проверьте целостность нити накала кинескопа (выводы 9 и 10 на цоколе кинескопа) и резистора R429 (R430). Причиной отсутствия высокого и накального напряжения может быть нарушение пайки выводов ТДКС.

### *Нет изображения, растр есть*

Возможные причины. отсутствие R, G, B сигналов на выводах кинескопа, неисправность видеоусилителей, отсутствие напряжения питания видеоусилителей, тюнер, схема радиоканала, неисправный видеопроцессор и др.

Проверьте наличие R, G, B сигналов на входе видеоусилителей. При наличии R, G, B сигналов и номинальном напряжении питания видеоусилителей 200 В проверьте исправность транзисторов видеоусилителей . В случае, когда R, G, B сигналы отсутствуют, проверьте их наличие на выводах 19, 20, 21 видеопроцессора. При отсутствии R, G, B сигналов на этих выводах проверьте исправность схемы автобаланса (наличие измерительных импульсов в строках 19, 20, 21 R, G, B сигналов и ответных импульсов, сформированных измерительной схемой видеоусилителей). Если отсутствуют ответные измерительные импульсы, а видеопроцессор их формирует, то неисправна измерительная схема видеоусилителей (транзисторы VT505, VT507, VT509). В случае, когда видеопроцессор TDA8842 не формирует измерительный импульс автобаланса, то неисправен сам видеопроцессор.

В случае, когда экран кинескопа светится белым цветом и видны линии обратного хода, при этом телевизор может самостоятельно переключаться в дежурный режим (срабатывает защита по току луча кинескопа), проверьте наличие 200 В на коллекторах транзисторов VT504, VT506, VT508 видеоусилителей. При отсутствии этого напряжения проверьте исправность источника формирующего данное напряжение: VD404, C414, C426, R505, C505, C506. Проверьте наличие импульса защиты на выводе 8 микросхемы кадровой развертки. При его отсутствии видеопроцессор выключает выходные R, G, B сигналы. Возможная причина этого выход из строя микросхемы кадровой развертки.

Если экран телевизора засвечивается «снегом» скорее всего неисправен тюнер или не работает схема настройки на каналы. Подайте на вывод 8 тюнера сигнал ПЧ частотой 38,9 МГц. При появлении изображения проверьте питание тюнера +5V-TUN, напряжение 45 В и исправность стабилитрона VD301 (KA33V), формирующего напряжение, используемое при настройке тюнера на каналы.

О неисправности тюнера говорит мигание светодиода в дежурном режиме одиночными вспышками.

Проконтролируйте, при наличии входного сигнала ПЧ частотой 38,9 МГц, наличие на выводе 6 видеопроцессора видеосигнала. При отсутствии

видеосигнала замените ПАВ фильтр на заведомо исправный, если это не помогло — неисправен видеопроцессор. В случае, если сигнал на выводе 6 видеопроцессора есть, а изображения на экране нет, последовательно проверьте цепь прохождения видеосигнала с вывода 6 до вывода 13 видеопроцессора: VT303, ZQ303, ZQ304, R342, R343, C342 и др.

### *Нет изображения, звука по НЧ входу (SCART)*

Возможные причины:

- если нет изображения, неисправна цепи подачи видеосигнала на вывод 17 видеопроцессора (R346, R348, C349) или сам видеопроцессор (внутренний коммутатор внешний/внутренний сигнал);
- если нет звука, неисправна цепь подачи звуковой составляющей НЧ сигнала (R335, R336, C322, C323) или сам видеопроцессор.

Подайте через соединитель SCART видеосигнал, переведите телевизор в режим ВИДЕО. Проконтролируйте цепь поступление видеосигнала до вывода 17 видеопроцессора. В случае если сигнал на выводе 17 видеопроцессора есть, а изображения нет, то неисправен сам видеопроцессор.

Аналогично проверьте цепь поступления звуковой составляющей до вывода 2 видеопроцессора. В случае, когда звуковой сигнал присутствует на выводе 2, а звука нет, проверьте усилитель низкой частоты (см. ниже). После этого можно сделать вывод о работоспособности видеопроцессора.

### *Нет звука или звук искажен*

Возможные причины: неисправные усилитель низкой частоты TDA7056B, цепь питания УМЗЧ (16 В на выводе 2), цепь управления отключения звука (MUTE), видеопроцессор.

В случае если звука нет или он искажен при работе с эфирным сигналом (ВЧ), а при подаче сигнала по НЧ входу звук нормальный, проверьте:

- точность настройки на канал;
- включение фильтра в коммутаторе в соответствии с принимаемым ВЧ сигналом;
- полосовые фильтры ZQ301, ZQ302 и другие элементы участвующие в полосовой фильтрации ПЧ звука (SIF).

При отсутствии звука (при подаче сигнала, как по ВЧ так и по НЧ входу) необходимо проконтролировать наличие сигнала на выводе 15 видеопроцессора. Если сигнал на этом выводе есть, следует проверить исправность усилителя низкой частоты, поступление на него 16 и исправность цепи управления выключения сигнала с микроконтроллера. Выключение звука (режим MUTE) происходит подачей низкого потенциала на вывод 5 УМЗЧ и уменьшением сигнала до нуля на выводе 15 видеопроцессора. Управление уровнем громкости происходит по шине I²C. Если сигнал на выводе 15 видеопроцессора есть, а на выводе 7 микроконтроллера напряжение равно нулю (на экране нет надписи «Звук отключен»), значит неисправен микроконтроллер. В случае, когда все сигналы поступают на видеопроцессор, схема выключения звука и УМЗЧ исправны, то скорее всего из строя вышел видеопроцессор.

В ситуации, когда искажение звука зависит от стандарта сигнала (B/G, D/K) следует проверить элементы ZQ301, ZQ302, R326, R327, ZQ305.

### *Нет кадровой развертки*

Возможные причины: неисправность микросхемы кадровой развертки TDA8356, отсутствие питания (16 и 45 В), отсутствие входных пилообразных импульсов кадровой развертки.

Проверьте наличие напряжения питания микросхемы кадровой развертки TDA8356 на выводе 3 около 15 В (16 В до резистора R411) и 45 В на выводе 6. При отсутствии какого-либо напряжения проверьте источники формирующие эти напряжения (R419, VD405, C415 для 45 В и R420, VD406, C416, C408, R411 для 15 В).

В случае наличия обоих напряжений питания на выводах микросхемы кадровой развертки проверьте поступление входных пилообразных импульсов кадровой развертки на выводы 1 и 2 TDA8356 с видеопроцессора (выводы 46 и 47). Если импульсы поступают, а кадровой развертки нет, скорее всего, неисправна микросхема кадровой развертки. В случае, когда импульсы есть на выводах 46 и 47 видеопроцессора, а на выводах 1 и 2 TDA8356 нет, то следует проверить цепь подачи этих импульсов. Если импульсы отсутствуют на выводах 46 и 47 видеопроцессора, то скорее всего вышел из строя видеопроцессор.

# Приложение 1

## Телевизионные сигнальные процессоры с интерфейсом I²C STV224XH/228XH

### Общее описание

Телевизионные сигнальные процессоры с интерфейсом I²C STV224XH/228XH выполняют функции обработки сигналов ПЧ изображения и звукового сопровождения, яркости, цветности и синхропроцессора. Их применение совместно с микросхемами выходных каскадов кадровой развертки (TDA8147A для кинескопов с углом отклонения лучей 90° или STV9306 — для 110° кинескопов) позволяет производить мультистандартные (BG,DK, I, M, N, L, L', PAL/SECAM/NTSC) телевизионные приемники с минимальным количеством внешних компонентов практически без ручных регулировок шасси.

Различие версий микросхем семейства STV224XH/228XH приведено в таблице 1.

*Таблица 1*

***Различие версий микросхем семейства STV224XH/228XH***

| Функция | 2246XH | 2286XH | 2247XH | 2248XH | 2249XH |
|---|---|---|---|---|---|
| Декодер PAL/SECAM/NTSC | | | | X | X |
| Декодер PAL/NTSC | X | X | X | | |
| Квазипараллельный канал обработки звукового сигнала (QSS)/FM-демодулятор поднесущей (Intercarrier) | | | X | X | X |
| Только FM-демодулятор поднесущей (Intercarrier) | X | X | | | |
| Демодулятор сигнала с AM | | | | X | |
| Режим Audio FM Wide mode (только для QSS-приложений) | | | X | X | X |
| Один внешний вход RGB (OSD) | | X | | | |
| RGB (OSD)-входы и RGBEXT/YCrCb-входы | X | | X | X | X |

Для питания микросхем необходимо два источника — 8 и 5 В. Микросхемы изготавливаются в корпусе типа SHRINC56 (SDIP56). Конфигурация выводов микросхем приведена на рис. 1, а структурные схемы — на рис. 2—4.

### Основные характеристики микросхем семейства STV224XH/228XH

- Управление по интерфейсу I²C.
- Видеодемодулятор с ФАПЧ, с цифровым управлением ГУН.
- Обработка сигналов ПЧ как с позитивной, так и с негативной модуляцией.
- Цифровая АПЧ.

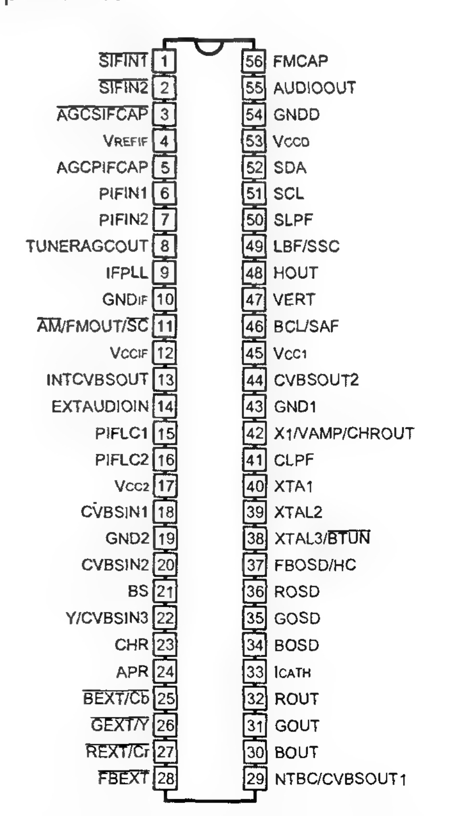



*Рис. 1. Конфигурация выводов микросхем семейства STV224XH/228XH*

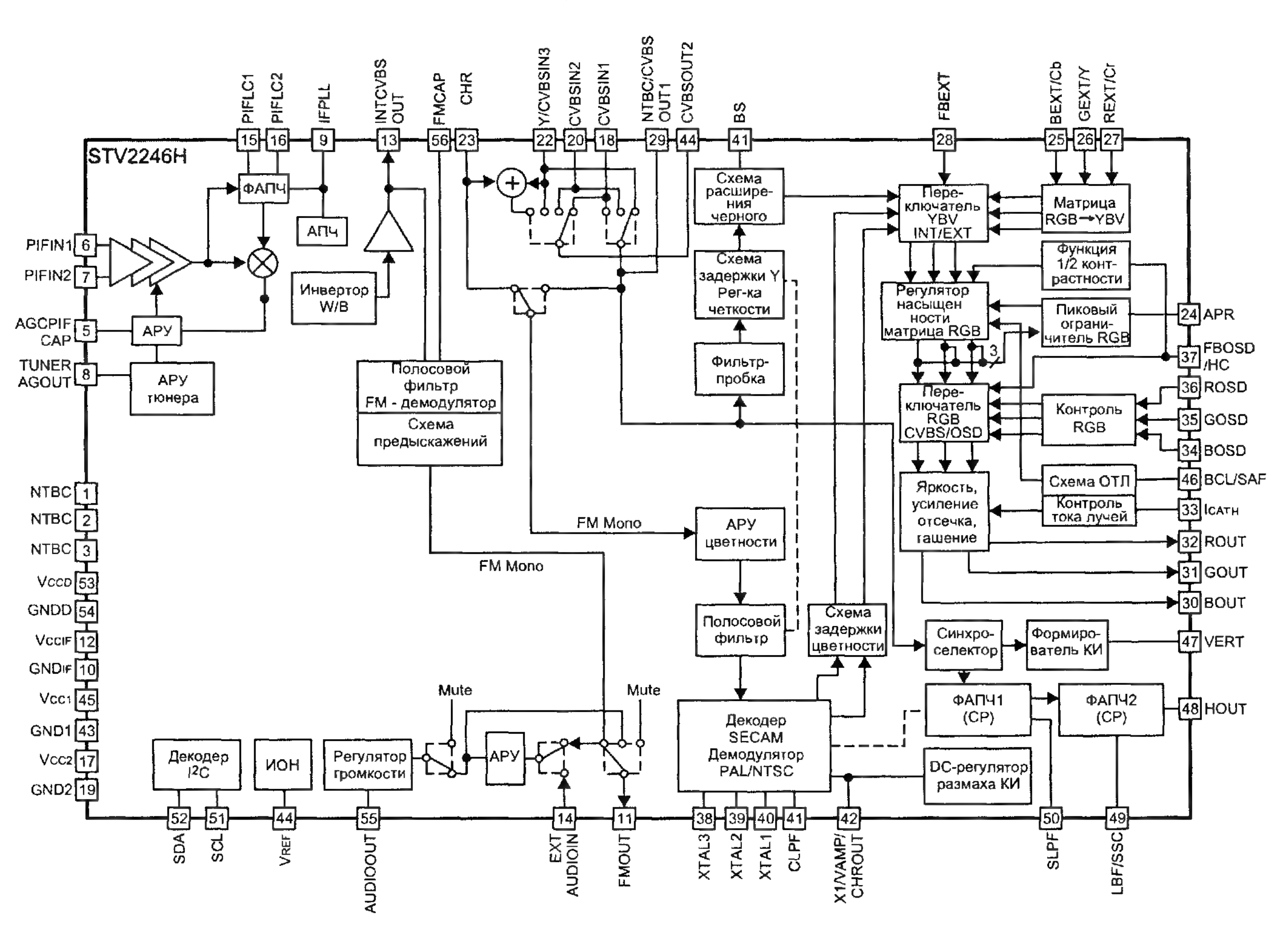



*Рис. 2. Структурная схема микросхем семейства STV2246XH*

- Формирование сигнала ВЧ АРУ для тюнера.
- Версии с FM-демодулятором поднесущей с монофонической системой звукового сопровождения (FM-PLL demodulator) и версии с усилителем ПЧ квазипараллельного звукового тракта (QSS IF amplifier).
- Встроенные полосовые фильтры звукового сигнала.
- Мультистандартный (4,5/5,5/6,0/6,5 МГц) FM-демодулятор с ФАПЧ.
- Режим Audio FM Wide mode для звуковых стандартов BG, DK, I (используется только в архитектуре QSS).
- AM-демодулятор для звукового стандарта L' (Франция).
- Выход поднесущей звука (FM и NICAM) для стереошасси.
- Переключатель для внешнего звукового сигнала.
- Цифровая регулировка громкости и режим блокировки звука.
- Схема АРУ звука для внутреннего и внешнего звуковых сигналов.
- Видеопереключатель трех входов и двух выходов ПЦТС, один из выходов может использоваться в качестве буфера для декодера телетекста.
- Вход для сигнала SVHS, причем вход Y объединен с входом ПЦТС3.
- Возможность формирования сигнала Y+C на выходе ПЦТС.
- Аналоговые входы для сигналов RGB OSD с функцией регулировки контрастности.
- Режим «1/2 контрастности».
- Аналоговые входы для сигналов RGB (на входе — матрица RGB/YUV) с функцией регулировки контрастности и насыщенности. Аналоговые компонентные сигналы YCrCb могут подключаться к этим же входам. В этом случае синхросигналы необходимо подавать на вход для ПЦТС и режим внешних компонентных сигналов должен выбираться по цифровой шине I²C.
- Интегральные фильтры для сигналов цветности («пробка», «клеш», полосовые) с автоподстройкой.
- Интегральная линия задержки для сигнала яркости.
- Схема расширения области черного.
- Схема ограничения пиковых значений выходных сигналов RGB.

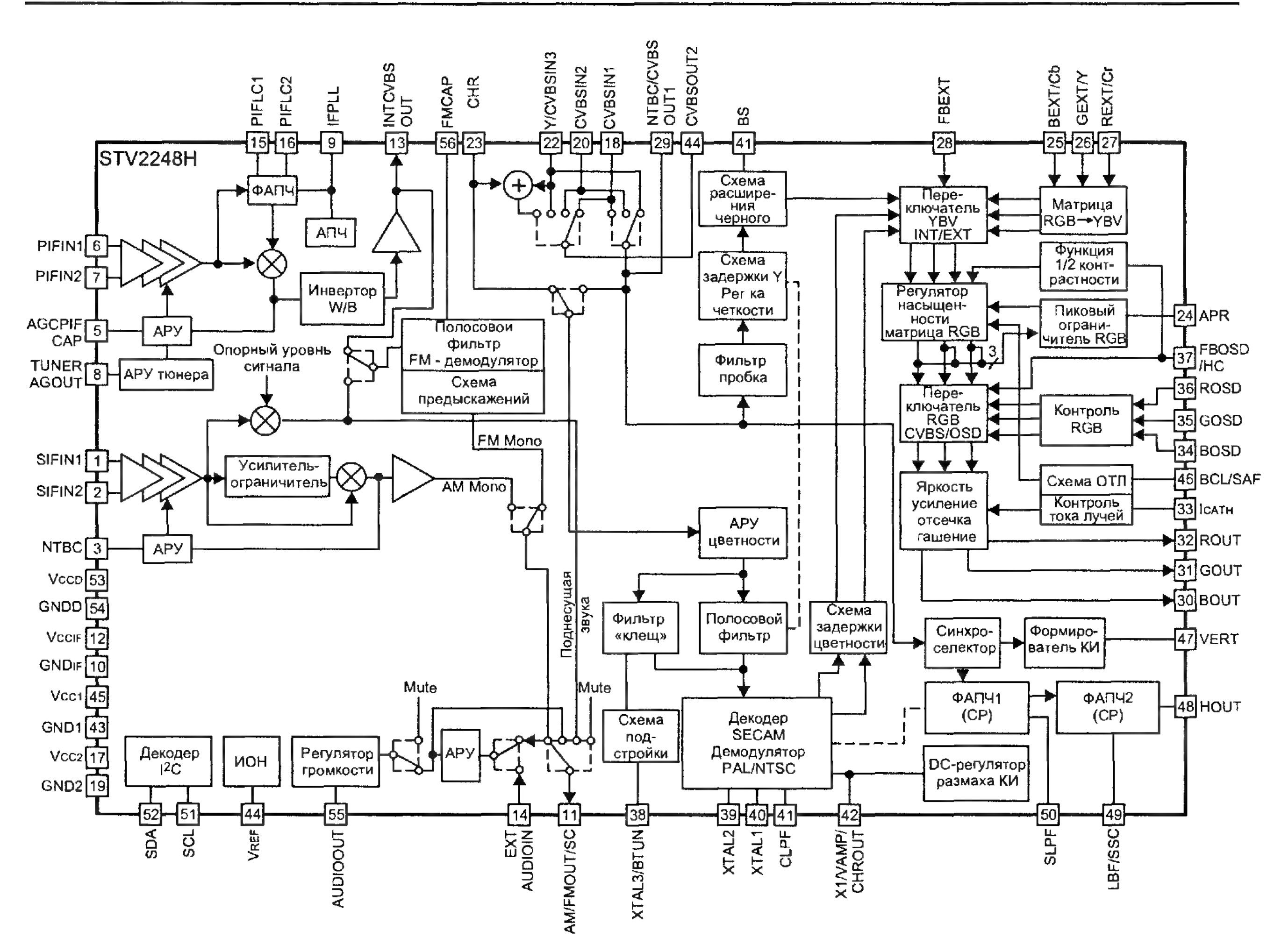



*Рис. 3. Структурная схема микросхем семейства STV2248XH*

- PAL/NTSC или PAL/SECAM/NTSC декодер цветности с автоматической идентификацией стандарта.
- Интегральная линия задержки сигнала цветности на строку.
- Схема регулировки цветового тона, две селективных матрицы в режиме NTSC.
- Схема АРЦ с режимом перезагрузки.
- Выходы поднесущих сигналов цветности для использования цифровых фильтров.
- Схема цифровой автоматической отсечки (cut-off ).
- Функция регулировки баланса белого.
- Схема ограничения тока лучей и защиты от рентгеновского излучения.
- Строчная синхронизация с двумя контурами управления (ФАПЧ) и самонастраиваемым генератором строчной развертки.
- Автоматический выбор постоянной времени (одно их трех значений) схемы ФАПЧ1 строчной развертки.
- Делитель частоты для кадровой развертки.
- Схема автоматического выбора режима 50/60 Гц.
- Схема «мягкого» старта строчной развертки.
- Регулировка положения по горизонтали, вертикали и размера по вертикали аналоговым способом (постоянным напряжением).
- Назначение выводов микросхем приведено в табл. 2, а их конфигурация — на рис. 3.

**Таблица 2**

***Назначение выводов микросхем семейства STV224XH/228XH***

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 1 | SIFIN1 | Вход сигнала ПЧ звука (Please refer to Note 1) |
| 2 | SIFIN2 | |
| 3 | AGCSIFCAP | Конденсатор схемы АРУ ПЧ звука (Please refer to Note 1) |
| 4 | VREFIF | Фильтр внутреннего опорного источника |
| 5 | AGCPIFCAP | Конденсатор схемы АРУ ПЧ изображения |
| 6 | PIFIN1 | Вход сигнала ПЧ изображения |
| 7 | PIFIN2 | |
| 8 | TUNERAGCOUT | Выход сигнала ВЧ АРУ для тюнера |
| 9 | IFPLL | Фильтр схемы ФАПЧ тракта ПЧ |
| 10 | GNDF | Общий |

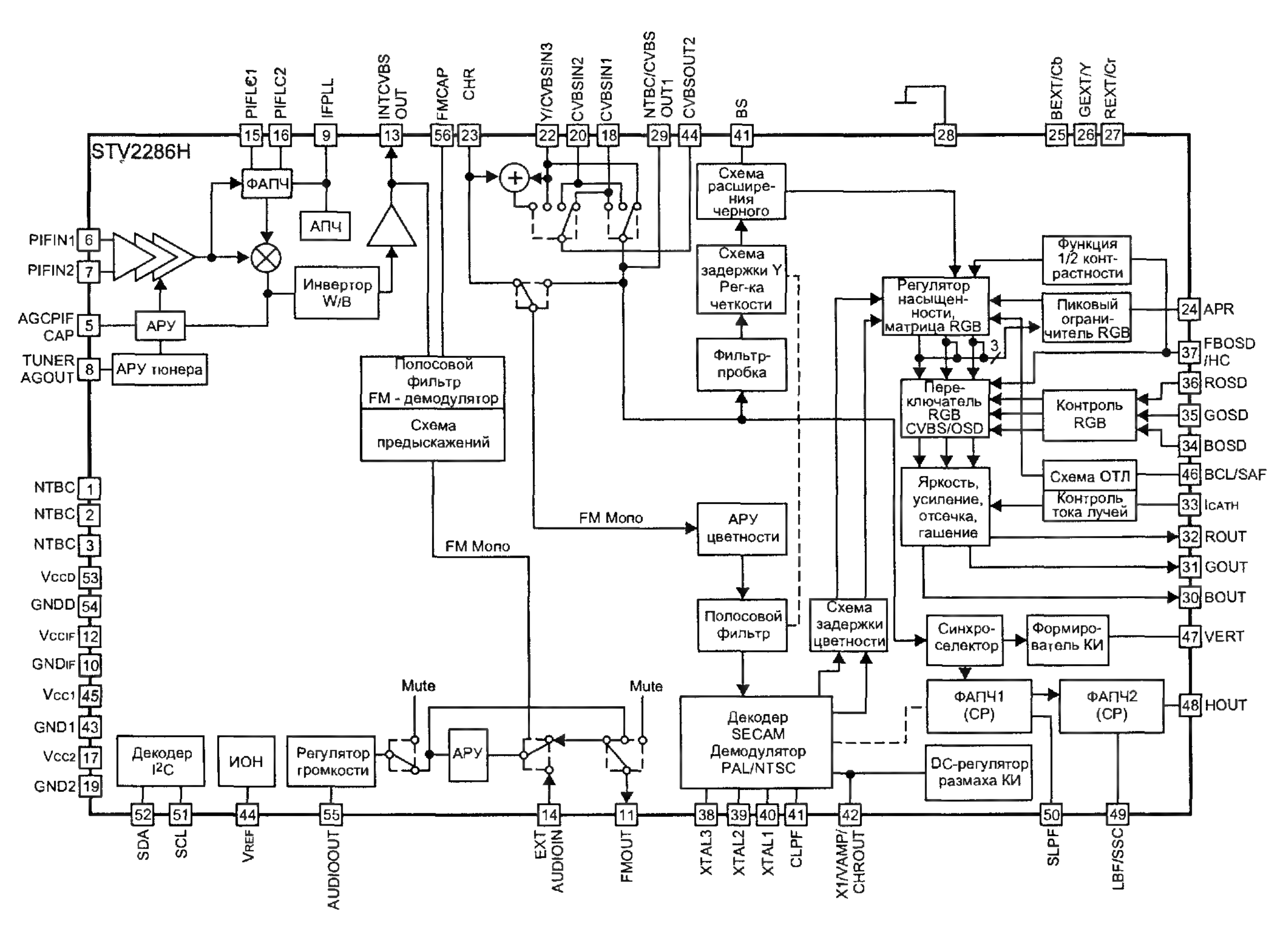



*Рис. 4. Структурная схема микросхем семейства STV2286XH*

*Таблица 2 (продолжение)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 11 | AM/FMOUT/SC | Выход звукового монофонического сигнала AM/FM или поднесущей стереосигнала |
| 12 | VCCIF | Напряжение питания 5 В |
| 13 | INTCVBSOUT | Выход внутреннего ПЦТС |
| 14 | EXTAUDIOIN | Вход для внешнего звукового сигнала |
| 15 | PIFLC1 | Внешний контур видеодемодулятора с ФАПЧ (38,9 МГц) |
| 16 | PIFLC2 | |
| 17 | VCC2 | Напряжение питания 8 В |
| 18 | CVBSIN1 | Вход для внутреннего ПЦТС |
| 19 | GND2 | Общий |
| 20 | CVBSIN2 | Вход для внешнего ПЦТС |
| 21 | BS | Опорный конденсатор схемы расширения черного |
| 22 | Y/CVBSIN3 | Внешний вход сигналов яркости Y(SVHS) или ПЦТС3 |
| 23 | CHR | Вход сигнала цветности С (SVHS) |
| 24 | APR | Вход схемы APR (автоматической регулировки пиковых значений) |

*Таблица 2 (продолжение)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 25 | BEXT/Cb | Внешние входы сигналов RGB или CrCbY |
| 26 | GEXT/Y | |
| 27 | REXT/Cr | |
| 28 | FBEXT | Внешний вход быстрого гашения сигналов RGB или CrCbY |
| 29 | NTBC/CVBSOUT1 | Не подключен или вход ПЦТС1 |
| 30 | BOUT | Выходы видеосигналов RGB |
| 31 | GOUT | |
| 32 | ROUT | |
| 33 | CATH | Измерительный вход тока катодов кинескопа |
| 34 | BOSD | Входы видеосигналов RGB OSD |
| 35 | GOSD | |
| 36 | ROSD | |
| 37 | FBOSD/HC | Внешний вход быстрого гашения сигналов RGB OSD/ Включение режима $\frac{1}{2}$ контрастности |
| 38 | XTAL3/BTUN | Конденсатор схемы автоподстройки фильтра «клеш» |

*Таблица 2 (продолжение)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 39 | XTAL2 | Вывод для подключения кварцевого резонатора 3,58 МГц |
| 40 | XTAL1 | Вывод для подключения кварцевого резонатора 4,43МГц |
| 41 | CLPF | Фильтр схемы ФАПЧ узла цветности |
| 42 | X1/VAMP/CHROUT | Контрольный вывод генератора XTAL1/выход ЦАП для регулировки размаха КИ/выход опорного сигнала цветности |
| 43 | GND1 | Общий |
| 44 | CVBSOUT2 | Выход ПЦТС2 |
| 45 | VCC1 | Напряжение питания 8 В |
| 46 | BCL/SAF | Вход схемы ОТЛ/вход защиты от рентгеновского излучения |
| 47 | VERT | Выход кадровых импульсов запуска КР |

*Таблица 2 (окончание)*

| Номер вывода | Название сигнала | Описание |
|---|---|---|
| 48 | HOUT | Выход строчных импульсов запуска СР |
| 49 | LFB/SSC | Вход СИОХ и выход стробирующих импульсов SSC |
| 50 | SLPF | Фильтр схемы ФАПЧ1 СР |
| 51 | SCL | Шина синхронизации интерфейса $I^2C$ |
| 52 | SDA | Шина данных интерфейса $I^2C$ |
| 53 | VCCD | Напряжение питания 5 В |
| 54 | GNDD | Общий |
| 55 | AUDIOOUT | Выход звукового сигнала |
| 56 | FMCAP | Внешний конденсатор FM-демодулятора |

В табл. 3 приведены электрические характеристики энергопотребления микросхем, а в табл. 4 — параметры входных и выходных сигналов.

*Таблица 3*

***Электрические характеристики микросхем семейства STV224XH/228XH***

| Обозначение | Параметр | Режим работы | Типовое значение | Ед. изм. |
|---|---|---|---|---|
| $V_{CCIF}$ | Напряжение питания тракта ПЧ (выв. 12) | | 5 | В |
| $V_{CCD}$ | Напряжение питания цифровой части (выв 53) | | 5 | В |
| $V_{CC1}$ | Напряжение питания узлов цветности и синхропроцессора (выв 45) | | 8 | В |
| $V_{CC2}$ | Напряжение питания видеопроцессора (выв. 17) | | 8 | В |
| $I_{CCIF1}$ | Потребляемый ток, выв. 12 | VCCIF = 5 В, выходы RGB не нагружены | 58 | мА |
| $I_{CCD}$ | Потребляемый ток, выв. 53 | VCCD = 5 В, выходы RGB не нагружены | 48 | мА |
| $I_{CC1}$ | Потребляемый ток, выв. 45 | VCC1 = 8 В, выходы RGB не нагружены | 40 | мА |
| $I_{CC2}$ | Потребляемый ток, выв. 17 | VCC2 = 8 В, выходы RGB не нагружены | 56 | мА |
| $P_D$ | Рассеиваемая мощность | VCC1 =VCC2 = 8В, VCCIF = 5V, выходы RGB не нагружены | 1300 | мВт |

*Таблица 4*

***Параметры входных и выходных сигналов микросхем семейства STV224XH/228XH***

| Обозначение | Параметр | Режим работы | Типовое значение | Ед. изм. |
|---|---|---|---|---|
| $V_{IN\ PIF}$ | Чувствительность тракта ПЧ изображения 9 (выв. 6–7) | Уровень –1 дБ на выходе INTCVBSOUT | 85 | мкВ |
| $V_{INTCVBSOUT}$ | Размах ПЦТС на выходе INTCVBSOUT (выв. 13) | | 1,4 . 1,6 | В |
| S/N | Отношение сигнал/шум на выходе INTCVBSOUT | | 55 | дБ |
| $I_{VID}$ | Видеовыход, ток источника | Размах видеосигнала на выходе INTCVBSOUT = 2,3 В | 10 | мА |
| $V_{INSIF}$ | Чувствительность тракта ПЧ звукового сопровождения (выв. 1–2) | Уровень –3dB на выходе AM/FMOUT<br>Размах AM сигнала<br>Размах FM поднесущей | <br>55<br>40 | мкВ |
| $V_{AUDIOOUT}$ | Размах сигнала на выходе AUDIOOUT (выв. 55) | Модуляция 57% | 500 | мВ |
| $V_{SIFOUT}$ | Размах сигнала звуковой поднесущей на выходе AM/FMOUT (выв. 11) | | 150 | мВ |

*Таблица 4 (окончание)*

| Обозначение | Параметр | Режим работы | Типовое значение | Ед. изм. |
|---|---|---|---|---|
| $V_{IN\ Y/CVBS}$ | Размах входных сигналов ПЦТС или Y (выв. 18, 20, 22) | | 1 | В |
| $V_{OUT2}$ | Размах сигнала на выходе CVBSOUT2 (выв. 44) | | 3 | В |
| $V_{RGB\ OSD}$ | Размах входных сигналов RGB OSD (выв. 34–36) | Напряжение на входе VCLAMP = 4 В | 0,7 | В |
| $V_{RGB\ EXT/CrYCb}$ | Размах входных сигналов на входе RGB EXT/CrYCb (выв. 25–27) | RGB<br>Y<br>Cr, Cb | 0,7<br>1,0<br>0,7 | В |
| $V_{SYNC}$ | Размах синхроимпульсов на входе синхроселектора (выв. 18, 20, 22) | | 300 | мВ |
| $V_{SBEAM}$ | Опорное напряжение включения схемы ограничения тока лучей (выв. 33) | | 4,3 | В |
| $V_{TH1}$ | Напряжение включения схемы ограничения контрастности (выв. 46) | | 5,75 | В |
| $V_{TH2}$ | Напряжение включения схемы ограничения яркости (выв. 46) | | 5,5 | В |
| $V_{TH3}$ | Напряжение при максимальном ограничении контрастности (выв. 46) | | 5,25 | В |
| $V_{TH4}$ | Напряжение при максимальном ограничении яркости (выв. 46) | | 4,5 | В |
| $V_{B/W}$ | Размах видеосигналов сигналов (от уровня черного до уровня белого) на RGB-выходах (выв. 30–32) | Размах сигналов на входе Y/ПЦТС 0,7 В, максимальные контрастность и усиление, номинальные насыщенность и яркость, схема APR выключена, RGB-выходы не нагружены | 2,8 | В |
| $I_{SOURCE}$ | Номинальный ток нагрузки на RGB-выходах (выв. 30–32) | Output Source Current 1.8 mA | 1,8 | мА |
| $R_{OUT}$ | Внутреннее выходное сопротивление RGB-выходов (выв. 30–32) | | 150 | Ом |
| $V_{BLANK}$ | Уровень гашения на RGB-выходах | | 0,2 | В |

# Приложение 2

## Сервисные режимы телевизоров РЕКОРД

### Сервисный режим телевизоров «Рекорд 51/54 ТЦ 5169» (шасси SW-216M)

***(Микроконтроллер SW-1222APR или SMZ-137M3 — 2558, видеопроцессор M52777SPA)***

Для входа в сервисный режим на этом шасси можно использовать как сервисный пульт дистанционного управления (ПДУ), так и штатный (пользовательский). В первом случае включают телевизор в рабочий режим и на сервисном ПДУ последовательно нажимают кнопки SLEEP — FACTORY Во втором случае на штатном ПДУ последовательно нажимают кнопки STAND-BY — P.STD — HELP — SLEEP — POWER ON На экране должно отобразиться главное меню сервисного режима (таблице 1) Навигация в главном и во вложенных меню выполняется кнопками P+, P– и OK (для входа в выбранное меню) на ПДУ, а регулировка параметров — кнопками ◢–, ◢+ Новые значения параметров сохраняются автоматически после перехода к другому параметру

***Таблица 1***

| Главное меню | Описание |
|---|---|
| ADJUSTMENT | Меню для регулировки параметров изображения и звука |
| TEST PATTERN | Режим отображения тестового поля RGB |
| OPTION BYTE | Контроль конфигурации процессора управления |
| RESET | Системный сброс (установка заводских значений параметров) |

Для настройки телевизора в режиме «PAL/SECAM, 50 Гц» подают на его вход соответствующий сигнал и в меню ADJUSTMENT регулируют параметры, приведенные в таблице 2.

***Таблица 2***

| Параметр | Полное название | Описание параметра |
|---|---|---|
| AGC | Auto gain control | Автоматическая регулировка усиления |
| SBT | Sub bright | Субъяркость |
| SCT | Sub contrast | Субконтрастность |
| SCR | Sub color | Субнасыщенность |
| PDL | PAL delay | Регулировка задержки сигналов цветности в PAL |
| RC | R cut off | Баланс белого в «темном» |
| GC | G cut off | |
| BC | B cut off | |
| RG | R drive gain | Баланс белого в «светлом» |
| BG | B drive gain | |
| PSL | PAL vert shift | Центровка по вертикали |
| PVS | PAL slope vert | Линейность по вертикали |
| PVA | PAL vert amplitude | Размер по вертикали |
| PHS | PAL horiz shift | Центровка по горизонтали |

Для настройки телевизора в режиме «NTSC, 60 Гц» подают на его вход соответствующий сигнал и в меню ADJUSTMENT регулируют параметры, приведенные в таблице 3.

***Таблица 3***

| Параметр | Полное название | Описание |
|---|---|---|
| AGC | Auto gain control | Автоматическая регулировка усиления |
| SBT | Sub bright | Субъяркость |
| SCT | Sub contrast | Субконтрастность |
| SCR | Sub color | Субнасыщенность |
| STT | Sub tint | Задержка сигналов цветности в NTSC |
| NDL | NTSC delay | Автоматическая регулировка усиления |

*Таблица 3 (окончание)*

| Параметр | Полное название | Описание |
|---|---|---|
| RC | R cutoff | Баланс белого в «темном» |
| GC | G cutoff | |
| BC | B cutoff | |
| RG | R drive gain | Баланс белого в «светлом» |
| BG | B drive gain | |
| NSL | NTSC slope vert | Центровка по вертикали |
| NVS | NTSC vert. shift | Линейность по вертикали |
| NVA | NTSC vert. amplitude | Размер по вертикали |
| NHS | NTSC horiz. shift | Центровка по горизонтали |

В меню OPTION BYTES установлены параметры конфигурации конкретной модели телевизора. Значения байтов опций 1 и 2 в шестнадцатеричном виде равны, соответственно, 1С и 42.

Меню RESET позволяет установить заводские значения параметров.

Для выхода из сервисного режима выключают телевизор сетевым выключателем и затем снова включают.

## Сервисный режим телевизоров «Рекорд 37/51/54 ТЦ 5169» (шасси SW-216AP, SW-1411SP, SW-2013AP)

### *(Микроконтроллер SW-1222AP — R3602, видеопроцессор TDA8374)*

Для входа в сервисный режим с сервисного ПДУ включают телевизор в рабочий режим и последовательно нажимают на ПДУ кнопки SLEEP — FACTORY. Со штатного ПДУ вход в сервисный режим возможен только после его доработки. Схема доработки ПДУ для шасси SW-216AP и SW-1411SP приведена на рис. 1, а для шасси SW-2013AP — на рис. 2.

***Примечание.***
*1. Доработка штатного ПДУ согласно рис. 1 заключается в удалении связей (разрыв дорожек) в двух местах на монтажной плате и установке трех новых перемычек.*
*2. Доработка штатного ПДУ согласно рис. 2 заключается в установке на место кнопки FACTORY одной из редко используемых кнопок (например, CH.SCAN или LANGUAGE). Эту кнопку аккуратно вырезают из резиновой матрицы кнопок.*

Для входа в сервисный режим с доработанного ПДУ (рис. 1) последовательно нажимают на нем кнопки SLEEP — CH.SCAN. Если ПДУ доработан согласно рис. 2, то для входа в сервисный режим нажимают кнопку FACTORY. На экране должно отобразиться главное меню сервисного режима (таблице 4). Навигация в главном и во вложенных меню выполняется кнопками P+, P– и OK (для входа в выбранное меню) на ПДУ, а регулировка параметров — кнопками ◢–, ◢+. Новые значения параметров сохраняются автоматически после перехода к другому параметру.

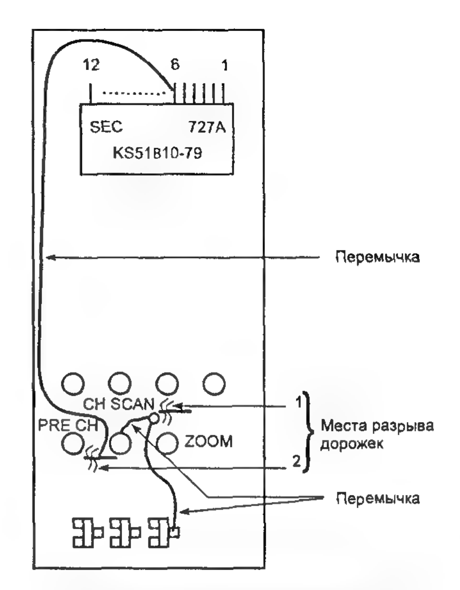



*Рис. 1. Схема доработки штатного ПДУ для шасси SW-216AP и SW-1411SP*

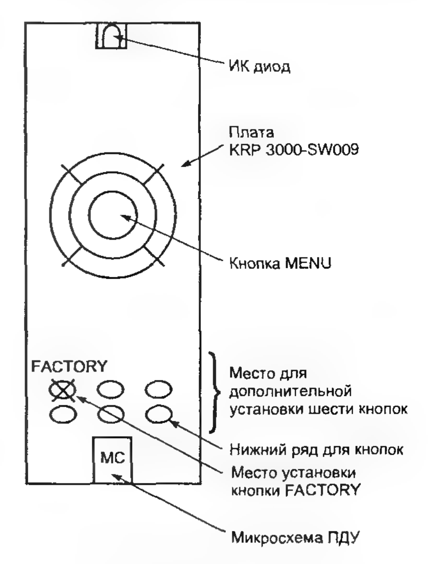



*Рис. 2. Схема доработки штатного ПДУ для шасси SW-2013AP*

*Таблица 4*

| Главное меню | Описание |
|---|---|
| ADJUSTMENT | Меню для регулировки параметров изображения и звука |
| TEST PATTERN | Режим отображения тестового поля RGB |
| OPTION BYTE | Контроль конфигурации процессора управления |
| RESET | Системный сброс (установка заводских значений параметров) |

Для настройки телевизора в режиме «PAL/SECAM, 50 Гц» подают на его вход соответствующий сигнал и в меню ADJUSTMENT регулируют параметры, приведенные в табл. 5.

*Таблица 5*

| Параметр | Полное название | Описание параметра |
|---|---|---|
| AGC | Auto gain control | Автоматическая регулировка усиления |
| VCO | Auto fine tune | Настройка опорного контура видеодетектора |
| SBT | Sub bright | Субъяркость |
| SCT | Sub contrast | Субконтрастность |
| SCR | Sub color | Субнасыщенность |
| SC | S-cor vert | S-коррекция по вертикали |
| RG | R drive gain | Баланс белого в «светлом» |
| GG | G drive gain | |
| BG | B drive gain | |
| CDL | Color delay | Задержка сигналов цветности |
| PSL | PAL slope vert | Линейность по вертикали |
| PVS | PAL vert shift | Центровка по вертикали |
| PVA | PAL vert Amplitude | Размер по вертикали |
| PHS | PAL horiz shift | Центровка по горизонтали |

Для настройки телевизора в режиме «NTSC, 60 Гц» подают на его вход соответствующий сигнал и в меню ADJUSTMENT регулируют параметры, приведенные в таблице 6.

*Таблица 6*

| Параметр | Полное название | Описание параметра |
|---|---|---|
| AGC | Auto gain control | Автоматическая регулировка усиления |
| VCO | Auto fine tune | Настройка опорного контура видеодетектора |
| SBT | Sub bright | Субъяркость |
| SCT | Sub contrast | Субконтрастность |
| SCR | Sub color | Субнасыщенность |
| SC | S-cor. vert | S-коррекция по вертикали |
| RG | R drive gain | Баланс белого в «светлом» |
| GG | G drive gain | |
| BG | B drive gain | |
| NSL | NTSC slope vert | Линейность по вертикали |
| NVS | NTSC vert shift | Центровка по вертикали |
| NVA | NTSC vert amplitude | Размер по вертикали |
| NHS | NTSC horiz shift | Центровка по горизонтали |

В меню OPTION BYTES установлены параметры конфигурации конкретной модели телевизора. Значения байтов опций 1 и 2 в шестнадцатеричном виде равны, соответственно, 8 и 99.

Меню RESET позволяет установить заводские значения параметров.

Для выхода из сервисного режима нажимают кнопку CH.SCAN на ПДУ.

## Сервисный режим телевизоров «Рекорд 51/54 ТЦ 5168» (шасси H-501V)

***(Микроконтроллер Z8624704PSC, видеопроцессор STV2118B)***

Для входа в сервисный режим с сервисного ПДУ последовательно нажимают кнопки F1 — F2 — F3. Если нет сервисного ПДУ, то эту операцию выполняют на штатном ПДУ: на нем последовательно нажимают кнопки DISPLAY — MUTE — SLEEP — FUZZY— SLEEP (или DISPLAY). На экране должен отобразиться список параметров (таблице 7).

Навигация по списку — с помощью кнопок CH+, CH–, а регулировка выбранного параметра — с помощью кнопок ◢–, ◢+.

*Таблица 7*

| Параметр | Описание параметра |
|---|---|
| V POS | Центровка по вертикали |
| V HEIGHT | Размер по вертикали |
| H SHIFT | Центровка по горизонтали |
| SUB BRT | Субъяркость |
| AGC | Автоматическая регулировка усиления |
| R DRV | Баланс белого в «светлом» |
| G DRV | |
| B DRV | |
| R DC | Баланс белого в «темном» |
| G DC | |
| HEAT RUN | режим тренировки |

Для выхода из сервисного меню снова последовательно нажимают кнопки F1, F2, F3 на сервисном ПДУ или выключают телевизор сетевым выключателем и затем снова включают.

## Сервисный режим телевизоров «Рекорд 51/54 ТЦ 5169/5172» (шасси ST-201)

***(Микроконтроллеры SAB80C32, M27C256B или STV9224, видеопроцессор STV2118B)***

Для входа в сервисный режим выключают телевизор, одновременно нажимают и удерживают кнопки MENU и PR+, расположенные на передней панели телевизора. Затем выключают и снова включают телевизор, продолжая удерживать кнопки в течение трех секунд.

Отпускают кнопки MENU и PR+ и нажимают кнопки PR+, PR– (на передней панели телевизора или на ПДУ). Нажимают кнопку MENU и, передвигаясь по появившемуся на экране сервисному меню (таблице 8), с помощью кнопок PR+ и

PR– выбирают необходимый параметр и регулируют его кнопками ◢– и ◢+. Для выхода из сервисного режима выключают телевизор сетевым выключателем и снова включают.

*Таблица 8*

| Параметр | Описание параметра |
|---|---|
| V POC | Центровка по вертикали |
| V H | Размер по вертикали |
| H S | Центровка по горизонтали |
| SUB BRT | Субъяркость |
| SUB CTR | Субконтрастность |
| R DRV | Баланс белого в «светлом» |
| G DRV | |
| B DRV | |
| R DC | Баланс белого в «темном» |
| G DC | |

## Сервисный режим телевизоров «Рекорд 51/54 ТЦ 5169/5171» (шасси G-1000)

### *(Микроконтроллер ST6365BB1/BLM, видеопроцессор MC44002P)*

Для входа в сервисный режим выключают телевизор сетевым выключателем, одновременно нажимая и удерживая кнопки P+ и P– на передней панели телевизора. Затем включают телевизор, продолжая удерживать кнопки P+ и P— в течение не менее трех секунд. В нижней части экрана должно появиться изображение сервисного меню. Список параметров, доступных для регулировки, показан в таблице 9.

*Таблица 9*

| Параметр | Описание параметра |
|---|---|
| G | Ускоряющее напряжение |
| L | Линейность по вертикали |
| V | Размер по вертикали |
| H | Центровка по горизонтали (фаза) |
| R | Баланс белого в «светлом» |
| G | |
| B | |
| A | Регулировка АРУ |

Необходимый для регулировки параметр выбирают кнопкой MENU на ПДУ и регулируют его содержимое кнопками P+ и P–. После перехода к следующему параметру новое значение сохраняется автоматически.

Для выхода из сервисного режима нажимают кнопку TV на ПДУ.

# Содержание